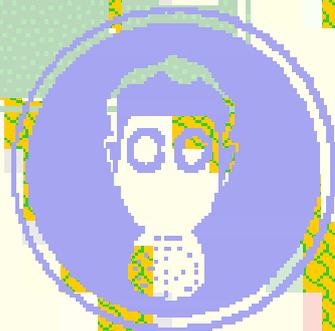
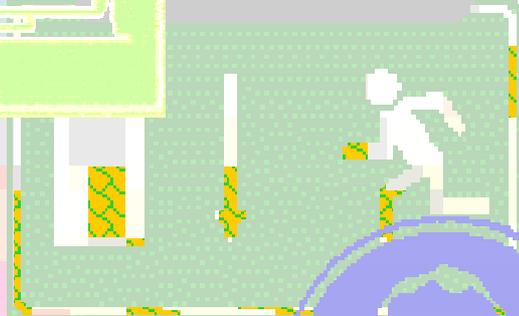
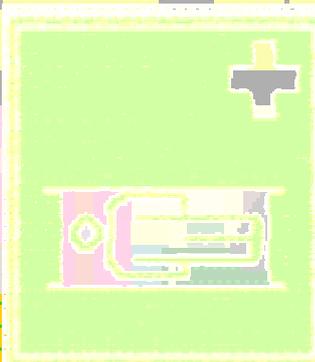




# Prevención de Riesgos Laborales



Dr. Antonio J. Moreno Gómez (Coordinador)

ÍNDICE

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES.....</b>	<b>7</b>
<i>INTRODUCCIÓN .....</i>	<i>7</i>
<i>EL INFARTO DE MIOCARDIO .....</i>	<i>8</i>
<i>LA GUARDIA LOCALIZADA .....</i>	<i>30</i>
<i>EL ACOSO SEXUAL EN EL TRABAJO. ....</i>	<i>31</i>
<i>TRABAJO Y ESTRÉS .....</i>	<i>37</i>
<b>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES. ....</b>	<b>39</b>
<i>INTRODUCCIÓN .....</i>	<i>39</i>
<i>METODOLOGÍA .....</i>	<i>41</i>
<i>PLANIFICACIÓN .....</i>	<i>47</i>
<b>RIESGO CARDIOVASCULAR.....</b>	<b>49</b>
<i>EPIDEMIOLOGÍA.....</i>	<i>49</i>
<i>PREVENCIÓN PRIMARIA .....</i>	<i>57</i>
<i>CONSECUENCIAS LABORALES.....</i>	<i>68</i>
<i>PREVENCIÓN SECUNDARIA .....</i>	<i>70</i>
<b>METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES .....</b>	<b>78</b>
<i>INTRODUCCIÓN .....</i>	<i>78</i>
<i>LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.....</i>	<i>78</i>
<i>MODELO DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN.....</i>	<i>79</i>
<i>METODOLOGÍA .....</i>	<i>80</i>

<i>CONSIDERACIONES GENERALES</i> .....	81
<i>CONFECCIÓN DEL ÁRBOL DE CAUSAS</i> .....	84
<b>ADQUISICIÓN, MANEJO, ALMACENAJE DE QUÍMICOS</b> .....	<b>87</b>
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	87
<i>CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUÍMICOS</i> .....	87
<i>ADQUISICIÓN</i> .....	92
<i>ALMACENAMIENTO</i> .....	93
<i>MANIPULACIÓN</i> .....	95
<i>RESIDUOS</i> .....	98
<i>RESIDUOS GRUPO III (Sanitarios contaminados)</i> .....	101
<i>RESIDUOS GRUPO IV (Residuos químicos)</i> .....	104
<i>NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE BASICAS</i> .....	108
<b>CONTAMINANTES QUÍMICOS</b> .....	<b>112</b>
<i>CLASIFICACIÓN</i> .....	113
<i>VÍAS DE ENTRADA EN EL ORGANISMO</i> .....	116
<i>EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN</i> .....	117
<i>CONTROL PREVENTIVO DE LAS EXPOSICIONES</i> .....	120
<b>PROTOCOLOS DE VIGILANCIA DE LA SALUD</b> .....	<b>122</b>
<i>BASE LEGAL</i> .....	122
<i>DEFINICIONES Y OBJETIVOS</i> .....	123
<i>TIPOS DE PROTOCOLOS</i> .....	125
<i>ESTRUCTURA DE LOS PROTOCOLOS</i> .....	129
<i>CONCLUSIONES</i> .....	132
<i>FUTURO Y RETOS DE LOS PROTOCOLOS</i> .....	133

<b>RADIACIONES. NUEVAS TECNOLOGÍAS .....</b>	<b>135</b>
<i>OBJETIVO DEL CURSO .....</i>	<i>135</i>
<i>CONCEPTO DE CAMPO .....</i>	<i>135</i>
<i>RADIACIÓN ELECTROMÁGNÉTICA .....</i>	<i>137</i>
<i>CEM DE RADIOFRECUENCIA Y FRECUENCIAS DE MICROONDAS .....</i>	<i>171</i>
<i>CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS A FRECUENCIAS ÓPTICAS .....</i>	<i>183</i>
<i>CONCLUSIONES .....</i>	<i>187</i>
<b>IRRADIACION Y CONTAMINACION .....</b>	<b>189</b>
<i>DIFERENCIAS ENTRE IRRADIACIÓN Y CONTAMINACIÓN .....</i>	<i>189</i>
<i>SINDROME GASTROINTESTINAL .....</i>	<i>201</i>
<i>SINDROME CEREBRAL O DEL S.N.C. ....</i>	<i>202</i>
<i>SINDROME CUTANEO-MUCOSO .....</i>	<i>203</i>
<i>SINDROME ENDOCRINO .....</i>	<i>205</i>
<i>SINDROME GONADAL .....</i>	<i>205</i>
<i>PRONOSTICO .....</i>	<i>208</i>
<i>CONDUCTA A SEGUIR .....</i>	<i>210</i>
<i>RESUMEN .....</i>	<i>214</i>
<b>VIGILANCIA DE LA SALUD EN PVD .....</b>	<b>218</b>
<i>NORMATIVA LEGAL .....</i>	<i>218</i>
<i>CRITERIOS DE APTITUD .....</i>	<i>222</i>
<i>EDUCACION HIGIENICO SANITARIA .....</i>	<i>227</i>
<b>ENTORNO DE PUESTO CON PVD .....</b>	<b>229</b>
<i>METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN .....</i>	<i>236</i>
<i>MEDIDAS TÉCNICAS U ORGANIZATIVAS PARA DISMINUIR EL RIESGO... ..</i>	<i>237</i>

<b>RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL PERSONAL SANITARIO.....</b>	<b>254</b>
<b>CONTAMINANTES BIOLÓGICOS FACTORES DE RIESGO .....</b>	<b>257</b>
<i>INTRODUCCIÓN .....</i>	<i>257</i>
<i>CONTAMINANTES BIOLÓGICOS.....</i>	<i>257</i>
<i>VÍAS DE ENTRADA.....</i>	<i>261</i>
<i>FUENTES DE CONTAMINACIÓN.....</i>	<i>262</i>
<i>EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....</i>	<i>267</i>
<i>CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS.....</i>	<i>268</i>
<i>ACTIVIDADES AFECTADAS.....</i>	<i>268</i>
<i>MEDIDAS DE CONTROL.....</i>	<i>270</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA .....</i>	<i>273</i>
<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS. VACUNACIONES.....</b>	<b>275</b>
<i>VACUNAS:.....</i>	<i>287</i>
<i>VIAJES INTERNACIONALES Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:...</i>	<i>297</i>
<b>DOCUMENTACIÓN CLÍNICA. LORTAD.....</b>	<b>301</b>
<b>RELACIÓN DE PONENTES .....</b>	<b>309</b>
<i>""TALLERES .....</i>	<i>330</i>

**INTRODUCCIÓN**

*Antonio J. Moreno Gómez*

El propósito de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales es fomentar una auténtica cultura preventiva, mediante la promoción de la mejora de la educación en dicha materia en todos los niveles educativos, involucra a la sociedad en su conjunto y constituye uno de los objetivos básicos y de efectos quizás más trascendentes para el futuro.

La ordenación de un conjunto coherente y globalizador de medidas de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados y el control de la efectividad de dichas medidas constituyen los elementos básicos del nuevo enfoque en la prevención de riesgos laborales que se plantean. Y, junto a ello, claro está, la información y la formación de los trabajadores dirigidas a un mejor conocimiento tanto del alcance real de los riesgos derivados del trabajo como de la forma de prevenirlos y evitarlos, de manera adaptada a las peculiaridades de cada centro de trabajo, a las características de las personas que en él desarrollan su prestación laboral y a la actividad concreta que realizan.

La Ley regula el conjunto de derechos y obligaciones derivados o correlativos del derecho básico de los trabajadores a su protección, así como, de manera más específica, las actuaciones a desarrollar en situaciones de emergencia o en caso de riesgo grave e inminente, las garantías y derechos relacionados con la vigilancia de la salud de los trabajadores, con especial atención a la protección de la confidencialidad y el respeto a la intimidad en el tratamiento de estas actuaciones, y las medidas particulares a adoptar en relación con categorías específicas de trabajadores: jóvenes, embarazadas, trabajadores de carácter temporal.

Si al desarrollo legislativo presente y futuro y, al proceso administrativo de transferencias, que han dotado de competencias en esta materia a las distintas Comunidades Autónomas, no se añade una mayor implicación de los trabajadores y de sus organizaciones representativas, la situación difícilmente puede cambiar.

Resulta imprescindible el aumento de formación sobre riesgos y su prevención, contemplados de forma “integral”, en todas las enseñanzas: obligatoria, formación profesional, enseñanzas universitarias, etc.

Igualmente se deben ampliar todos los programas de divulgación relativos a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales dirigidos a la población laboral. Los medios de comunicación social, en especial prensa, radio y televisión, pueden llevar al trabajador esta inquietud preventiva.

Este Curso Internacional de Verano de la Universidad de Extremadura, pretende facilitar un entorno y unos medios ideales para que se puedan discutir sosegadamente todos estos aspectos.

La Participación ha sido superior a la programada (50 alumnos), contabilizándose un total de 84 alumnos con presencia y aprovechamiento superior al 80% del total del horario lectivo.

Los Ponentes cumplieron con su cometido, no sólo en la comunicación de sus respectivas Ponencias, escrupulosamente preparadas y con medios audiovisuales acordes con los temas que les correspondía impartir. Además, estimularon la discusión y el debate, tanto en sus temas como participando en grupos de trabajo de los temas expuestos por otros Ponentes, lo que suscitó debates muy interesantes y enriquecedores para los menos avezados.

## LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES

*Mariano Mecerreyes Jiménez*

Cuando la prevención falla o no es posible, el infarto de miocardio, la guardia localizada, el acoso sexual, el estrés.

### **INTRODUCCIÓN**

El ejercicio cotidiano de la función que constitucionalmente corresponde a los miembros del Poder Judicial, esencialmente, Juzgar y hacer ejecutar lo Juzgado (art. 117. 3 ) no siempre es entendido. Contribuye notablemente a ello la lucrativa moda del escándalo, propiciada por los que " resumen " una sentencia que no han leído en una sola línea. Lo peor del caso es que de esa grotesca manipulación van a nacer luego críticas tan burdas, como ignorantes son sus autores y que terminan por confundir a la opinión pública. El Juez está sometido al imperio de la Ley y ha aplicarla con todo el rigor del que sea capaz, dictando resoluciones necesariamente motivadas ( ex art. 24 CE ) y sujetas, cuando así lo contempla la norma, al control y supervisión de otras instancias superiores, todo ello para mejor garantía de los derechos de los ciudadanos. En materia tan delicada como la que es objeto del presente encuentro, se observará como una misma realidad, digamos, en expresión literal de la STSJ de Baleares de 30 de Junio de 2000,: dar una "palmada en el culo", es observada de modo diverso, pero siempre razonado, por los órganos jurisdiccionales que hubieron de enjuiciar comportamientos semejantes. A instancia del Doctor Moreno Gómez, que tan amablemente me invita a participar de estas jornadas, presentaré para su discusión un conjunto de temas plurales, que nacen cuando la prevención y la protección fallaron y que son solucionados por los Órganos Jurisdiccionales de modo uniforme en unos casos y heterogéneo en otros, lo cual no obsta, para que desde la información que nace del conocimiento, se haga una crítica fundada y se propongan otras respuestas más idóneas a la realidad social del tiempo en que han de aplicarse e interpretarse las normas ex art. 3. 1 Código Civil.

## **EL INFARTO DE MIOCARDIO**

Elementos del accidente de trabajo.

La jurisprudencia clásica, véase v. gr la STS de 2 de Mayo de 2000 de la que es ponente el Excmo Sr. Loma - Osorio Faurie, ha perfilado de acuerdo con la norma ad hoc, el art. 115 de la Ley General de la Seguridad Social, el concepto de accidente de trabajo. Está integrado por los siguientes elementos:

a ) Una lesión corporal originada, no sólo por una agresión o agente externo - lesiones propiamente dichas -sino también por las internas v. gr. el infarto de miocardio o los ataques vasculocerebrales " ... provocados por la intensidad del trabajo, productoras de un resultado lesivo idéntico a las anteriores ... " -STCT 11 febrero 1. 988, que sufra el trabajador durante el tiempo y el lugar de trabajo -SSTS 29 noviembre 1. 988, salvo que sea evidente, a todas luces, la absoluta carencia de relación entre el trabajo y la lesión, lo que tratándose de enfermedades requiere STS 30 Nov, 1. 986 " ... que no sean susceptibles de etiología laboral o que dicha etiología pueda ser excluida mediante prueba en contrario ...

b ) Quien sufre el accidente ha de ser un trabajador por cuenta ajena<sup>1</sup>, lo cual

---

1881 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 2000.

En la ciudad de Cáceres a 11 de abril de 2000.

**SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ**, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 42 / 2000 y que se siguen sobre reconocimiento de relación laboral, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante JOSÉ ANTONIO DUARTE MARTÍN y de otra como demandado EL EXCMO AYUNTAMIENTO DE POZUELO DE ZARZÓN, los cuales comparecen asistidos de los abogados Sres. Martín Domínguez y Matesanz Sanz respectivamente.

### ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 18 de Enero de 2000 se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental, confesión judicial y testifical y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

### HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El actor en el presente procedimiento JOSÉ ANTONIO DUARTE MARTÍN, sufrió un percance el día 13 de agosto del año 1. 999 cuando se encontraba presenciando el encierro de una vaquilla con ocasión de las fiestas locales organizadas por el Excmo Ayuntamiento de POZUELO DE ZARZÓN. Sobre las 6 horas, el animal cayó sobre el demandante causándole fractura de tibia y peroné del pie derecho, como consecuencia de lo cual queda impedido temporalmente para el desempeño de actividades profesionales de tipo físico.

SEGUNDO: El Ayuntamiento había contratado con la empresa Fernando Estévez Silva, la organización completa del festejo taurino, incluyendo la disposición de las protecciones, la intervención de un director de lidia, la muerte y recogida del animal, la guía ad hoc etc, por un precio total de 750. 000 pts.

TERCERO: El actor una semana antes del festejo, fue requerido por un alguacil del Ayuntamiento, para que a cambio de un dinero, ayudara a la instalación de las protecciones necesarias para el acto. El actor amén de colaborar, aportó material, unas cuñas de madera, que facturó aparte.

CUARTO: La defensa del demandante pretende que se declare la existencia de relación laboral entre él y el Ayuntamiento, en los términos que constan en la demanda y la aclaración realizada por escrito obrante en el folio 52 de los autos, cuyo contenido se tiene aquí por reproducido.

QUINTO: Se ha agotado la vía previa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan del resultado de la prueba documental incorporada a los autos. Se discute sobre si existe o no relación laboral entre el demandante y el ayuntamiento demandado a fin de actuar las consecuencias precisas por el accidente que sobreviene.

SEGUNDO: Dispone el art. 8,1 de la Ley del Estatuto de los Trabajadores que el contrato de trabajo "se presumirá existente entre todo el que presta un servicio por cuenta y dentro del ámbito de organización y dirección de otro y el que lo recibe a cambio de una retribución de aquél". Ello significa que si se trabaja "para otro", se presume que el trabajo es por cuenta ajena, en virtud de un contrato de trabajo. Pero el citado precepto, como razona la STSJ Madrid 7 junio 1993 "no contiene propiamente una presunción "iuris tantum" de laboralidad (al modo de la que contenía el art. 3 de la Ley de Contrato de Trabajo) sino más bien una definición de la relación laboral, pues para que actúe la indicada "presunción" del art. 8,1 de la Ley del Estatuto de los Trabajadores es preciso que la actividad se preste "dentro del ámbito de organización y dirección de otro" y que el servicio se haga "a cambio de una retribución", o lo que es igual, la operatividad de la presunción impone el acreditamiento de la prestación de servicios bajo las notas de ajenidad, dependencia y carácter retribuido de aquella, que son precisamente las notas características del contrato de trabajo en su configuración por el art. 1 de la Ley del Estatuto de los Trabajadores"; Además, "de acuerdo con el art. 1249 CC y como toda presunción, la citada de laboralidad requiere que el hecho del que ha de deducirse se halle completamente acreditado, siendo de significar que la dispensa de que había el art. 1250 CC no se refiere al hecho base, sino al hecho consecuencia" (STSJ Madrid 13 junio 1993). Por lo demás, y puesto que el citado art. 8,1 no lo prohíbe expresamente, dicha presunción, en los términos del art. 1251 CC, puede "estruirse por la prueba en contrario". STSJ La Rioja 14 /10/1.997, siendo ponente la Ilma Sra. Ortiz Lallana

TERCERO: En el caso de autos no existe prueba alguna en favor de la existencia de relación laboral. El Ayuntamiento demandado había contratado con una empresa la organización completa del espectáculo taurino: desde la instalación de protecciones hasta el destino de la res que sería sacrificada, incluida la presencia de un director de lidia, cuya labor se solapó con la de los mozos cuyo arriscamiento terminó con el propio animal sin necesidad de más ayuda. El actor resultó ciertamente accidentado, pero todo indica que aconteció cuando participaba, como uno más, en ese tipo de diversión colectiva, aspecto no cuestionado por los testigos que comparecen al acto del juicio Sres. Gil, Ruiz Sánchez y Almeida. Si colaboró para poner algunas de las protecciones, fue días antes del suceso y, aportando él mismo parte del material, relación, cuyos efectos no se pueden extender tanto tiempo después. Por lo expuesto, debe rechazarse la demanda.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

#### FALLO

**DESESTIMANDO** la demanda interpuesta por JOSÉ ANTONIO DUARTE MARTÍN contra EXCMO AYUNTAMIENTO DE POZUELO DE ZARZÓN y en virtud de lo que antecede, ABSUELVO al demandado, de los pedimentos que contra el se formulan.

es muy importante llegado el caso de proteger a los accidentados mientras permanecen integrados en la economía sumergida pues se hará difícil acreditar esta circunstancia.

c ) Debe existir un nexo o relación de causalidad entre el accidente y el trabajo. Como se anticipa, el art. 115. 3 LGSS establece una presunción a favor del accidentado cuando el percance sobreviene en el tiempo y en el lugar de trabajo. Esta presunción implica invertir la carga de la prueba la cual se define por primera vez en el art. 217 LEC. Implica que " incumbe al demandado ... la carga de probar los hechos que ... impiden, extingan o enerven la eficacia jurídica ... " de los invocados por el contrario. Ni qué decir tiene que debe además existir una relación precisa entre la lesión y el efecto incapacitante que se pretende. Debe hacerse una precisión importante, de acuerdo con la STS de 6 de mayo 1994, que declaró con claridad: " ... el estado de salud del demandante que menoscaba su capacidad para el trabajo es una situación unitaria que ha de ser valorada globalmente, sin que sea exigible ni aconsejable que el examen de su estado se efectúe en actuaciones separadas para diferenciar la incidencia que tiene el origen común o profesional de sus dolencias, pues esto rompería la unidad y globalidad de la evaluación que permite conocer el alcance de su incapacidad ... "

#### La presunción de laboralidad del accidente

Conforme sintetiza perfectamente la STJ de Extremadura de 22 de Mayo de 1. 993: "... ha de calificarse como accidente laboral aquel que, de alguna manera, ofrezca alguna conexión con el trabajo, bastando con el nexo causal, indispensable

---

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SSª el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

siempre en algún grado, se de sin necesidad de precisar su significación, mayor o menor, próxima o remota, causal o coadyuvante, debiendo otorgarse dicha calificación cuando no aparezca acreditada la ruptura de la relación de causalidad entre actividad profesional y padecimiento, excepto cuando resalten hechos que rompan con total evidencia aquella relación -SSTS 25 marzo y 29 septiembre 1986, 7 marzo , 10 noviembre y 28 diciembre 1987, 4 abril y 4 julio 1988 -. Como reconoce la STS 4 julio 1988 "la doctrina ha evolucionado en el sentido, dado que una de las notas principales del derecho del trabajo son sus propios y específicos principios generales que conducen a una interpretación, respetuosa, por supuesto con la CE, y el resto del ordenamiento jurídico, tendente a obtener una protección eficaz del trabajador dentro de las normas que aquél derecho integran, en cuanto manifestación más típica de la garantía constitucional del Estado Social de Derecho -SS. 22 octubre 1986 y 28 diciembre 1987, entre otras- Como ha tenido ocasión el Ponente de referir hasta la extenuación en multitud de los litigios enjuiciados, cuando se discute la contingencia, y sobre todo la responsabilidad de la cobertura, en expresión del TSJ de Canarias de 28 de Febrero de 1. 992, cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estemos ante aquel ( en igual sentido TCT de 4 de Mayo de 1. 989 y otras muchas sobre los más que recurrentes los procesos degenerativos articulares, STS de 10 de Diciembre de 1. 990, pueden ser antecedente de la agudización del trastorno acaecido como consecuencia de accidente de trabajo. En el mismo sentido pueden citarse las SSTTJ de Asturias de 22 de diciembre de 1. 995 o Andalucía de 29 de Octubre de 1. 996.

Muchos son los casos que llegan a los tribunales en los que el trabajador fallece o queda impedido para la realización de sus labores profesionales, en mayor o menor medida, como consecuencia de haber sufrido una lesión grave y repentina, normalmente un infarto de miocardio o un infarto cerebral.

La protección que la norma brinda, dependerá de las circunstancias de tiempo y lugar en que sobrevenga la tragedia.

- a ) Infarto sufrido en el tiempo y lugar de trabajo
- b ) Infarto in itinere

## c) Infarto no relacionado ni espacial ni temporalmente con el trabajo

a) Infarto sufrido en el tiempo y lugar de trabajo <sup>2, 3, 4, 5, 6, 7</sup>

<sup>2</sup>12121 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 98.

En la ciudad de Cáceres a 1 de abril de 1998.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 496 / 97 y que se siguen sobre prestaciones, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante JULIO SALVADOR CERVIGÓN GARCÍA y de otra como demandado EL INSS y LA TGSS, los cuales comparecen asistidos de los abogados Sres. Sánchez Sánchez y Sra. Segura Navarro respectivamente. También es demandado el EXCMO AYUNTAMIENTO DE PALOMERO, el cual pese a estar citado no comparece.

## ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 4 de Noviembre de 1. 997 se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

## HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El actor en el presente procedimiento, Julio Salvador Cervigón García, nacido el día 27 de Septiembre de 1. 936, fue contratado por el Excmo Ayuntamiento de Palomero para prestar sus servicios en el PER, siendo dado de alta en el régimen general de la seguridad social. La categoría profesional del mismo es la de peón. La remuneración diaria por el trabajo del mismo es de 2. 577 pts, 688 pts por el concepto de plus, que no se acredita sea por el concepto de asistencia, puntualidad, locomoción o transporte, 569 pts como prorrata de las pagas extras, en total 3. 834 pts día, 116. 618 pts al mes y 1. 399. 410 pts al año. La relación entre las partes está sometida al convenio colectivo de construcción y obras públicas para esta Ciudad y su provincia, publicado en el DOE el 13 de Julio de 1. 996.

SEGUNDO: En fecha 17 de Septiembre de 1. 997, el actor figura en alta en el régimen especial agrario de la seguridad social durante 7. 735 días y en el régimen general durante 566 días, por los periodos de tiempo y empleadores que constan en el folio 187 de los autos cuyo contenido se tiene aquí por reproducido.

TERCERO: De estimarse como contingencia común, la base reguladora admitida por las partes es de 37. 268 pts con arreglo a los periodos y cantidades cotizadas según las bases actualizadas que obran en los folios 92 y 93 de los autos. De estimarse contingencia profesional la causante del mal que este padeció, la base reguladora anual es de 1. 148. 290 pts.

CUARTO: Tras incorporarse el actor por primera vez a su puesto de trabajo a las ocho de la mañana el día 13 de mayo de 1. 996, sufrió un fuerte dolor precordial a las 11 horas, lo que exigió su traslado inmediato al hospital de la Seguridad Social de Plasencia donde se le diagnosticó angina de esfuerzo. Causó baja por IT por enfermedad común hasta que por resolución del INSS de fecha 25 de agosto de 1. 997 fue declarado en situación de IPT para su profesión habitual de trabajador agrícola por cuenta ajena por razón de enfermedad común, con el derecho a cobrar un 55 % de la base reguladora de 37. 268 pts mes y con efectos del día 14 de agosto de 1. 997. Con fecha se emite el IMS de 4 de Julio de 1. 997 haciéndolo la el EVI de 25 de agosto de 1. 997

QUINTO: El actor presenta el siguiente cuadro clínico residual: cardiopatía isquémica, angina de esfuerzo moderada severa, hernia de hiato deslizante con moderado reflujo gastroesofágico, siendo las limitaciones que padece las derivadas de su patología.

SEXTO: Contra la decisión del INSS de 25 de agosto de 1. 997 el actor formula reclamación previa fundamentada en el derecho que pretende tener a un incremento de las prestaciones en un 20 % así como en la

impugnación del cálculo de la base reguladora toda vez que los meses en los que no existió obligación de cotizar se integran con la base mínima existente en cada momento para los trabajadores mayores de 18 años en los períodos comprendidos entre noviembre de 1. 990 y enero de 1. 993 y julio de 1. 993, mayo de 1. 995 en los que permaneció el actor en situación de desempleo percibiendo las prestaciones y el subsidio, por lo que afirma no tuvo obligación de cotizar. La reclamación previa fue desestimada por resolución de 8 de Octubre de 1. 997.

SÉPTIMO: El actor amplió su reclamación previa por escrito de 29 de octubre de 1. 997, alegando que la contingencia causante del mal sufrido no es común sino un accidente de trabajo y que el trabajo que ha de tenerse en cuenta en ese tiempo es la de peón por cuenta ajena, debiendo incardinarse en el régimen general de la SS, siendo la base reguladora de 1. 738. 495 pts, si bien en el acto del juicio la corrige la parte en el sentido referido en el ordinal tercero.

OCTAVO: La administración devuelve al peticionario el último escrito invocando que ya estaba cerrada la vía administrativa.

NOVENO: Se ha agotado la vía administrativa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan todos ellos de la prueba documental, pues no se cuestiona por la parte demandada los datos de hecho que aporta el actor relativos tanto a los padecimientos sufridos, circunstancia en que sobrevienen, cuanto a las remuneraciones y conceptos por los que se reciben en orden a determinar la base reguladora de la contingencia que trae causa del accidente de trabajo. Opone la defensa del INSS y TGSS el cambio de contenido de la demanda en relación con la reclamación previa articulada en origen sólo respecto de aspectos tales como el incremento del 20 % de las prestaciones y el defectuoso cálculo de la base reguladora. Niega todo tipo de operatividad a la " ampliación a la reclamación previa " que realiza el actor luego de que la primera es rechazada por la resolución ad hoc. En ella el demandante introduce motivos de impugnación tales como el cambio en la contingencia, pasa de ser enfermedad común a accidente de trabajo, y en la determinación de la profesión del lesionado en orden a una base reguladora diferente como se deriva del dato anterior.

SEGUNDO: De acuerdo con la doctrina, ( F. Cordon Moreno ) debe diferenciarse la caducidad de acciones o derechos y la caducidad en la instancia, esto es el efecto que produce el abandono del proceso por ambas partes que se pone de manifiesto por no instar su curso durante el tiempo que la ley señala. A diferencia de la primera, esta variedad de caducidad se proyecta exclusivamente sobre el proceso y no sobre los derechos en él ejercitados. Mientras la caducidad de la acción impide que esta pueda ya activarse o promoverse en el futuro, la declaración de la caducidad en la instancia sólo provoca la terminación del proceso pero la acción queda imprejuzgada y salvo prescripción o caducidad de esta podrá ejercitarse de nuevo ex art. 419 LEC. en derecho del trabajo existe un tertius genus cual es el de ineficacia de la acción por caducidad de la vía previa a la instancia. El actor aporta una sentencia ilustrativa en extremo. El TSJ de Murcia con fecha 30 de Junio de 1. 997 ( siendo ponente el Ilmo Sr. Martínez Moya ) afirma con rotundidad que no se causa ningún perjuicio a la Entidad Gestora con la simple presentación de una nueva reclamación previa mientras el derecho sustantivo permanezca vivo pues tal proceder es más acorde además con el principio de celeridad. En suma, la Administración conoce acabadamente antes de principiar la vía judicial, los argumentos del contrario, pudo valorarlos y pronunciarse, de aquí que la vuelta atrás para promover un nuevo procedimiento administrativo resulta perjudicial para el interés necesitado de protección, que en el caso del enfermo desvalido, pasa por una pronta respuesta fundada en derecho que despeje definitivamente el panorama.

TERCERO: Son accidentes, no sólo las agresiones externas - lesiones propiamente dichas - sino también las internas v. gr. el infarto de miocardio o los ataques vasculocerebrales " ... provocados por la intensidad del trabajo, productoras de un resultado lesivo idéntico a las anteriores ... " -STCT 11 febrero 1. 988, que sufra el trabajador durante el tiempo y el lugar de trabajo -SSTS 29 noviembre 1. 988, salvo que sea evidente, a todas luces, la absoluta carencia de relación entre el trabajo y la lesión, lo que tratándose de enfermedades requiere STS 30 Nov, 1. 986 " ... que no sean susceptibles de etiología laboral o que dicha etiología pueda ser excluida mediante prueba en contrario ... ". La presunción del art. 115. 3 LGSS no opera cuando el trastorno cardíaco se produce in itinere, por lo que en el caso de autos, se la carga de la prueba del hecho extintivo pesa sobre la parte que oponga esta circunstancia. Pueden tomarse en consideración a contrario las sentencias dictadas por el TSJ Murcia en Sentencia de 15 de Febrero de 1. 995, 26 febrero 1. 990 Sala de lo Social TSJ Madrid o STJ de Canarias de 13 de Noviembre de 1. 992 y en el sentido expuesto, amén de las referidas, la del TS de 18 de Junio de 1. 997 ( siendo ponente el Excmo Sr. Fernández López ) en la que se precisa por el citado que son constitutivas de accidente laboral no sólo

los que lo son en sentido estricto, sino también las enfermedades que se manifiestan durante el trabajo salvo que no guarden ningún tipo de relación con el mismo. El actor padece la más grave de las dolencias cardíacas, sin que exista prueba ni alegación de que el padecimiento fuere anterior a la realización del trabajo o no guarde ningún tipo de relación con una actividad eminentemente física que se encomienda al actor cual es la de peón.

CUARTO: En cuanto a la determinación de la base reguladora, atendida la contingencia, ha de hacerse una matización respecto de la propuesta por el actor. Si bien el salario día ha de multiplicarse por 365 días y las gratificaciones extras por su importe íntegro ex art. 63 del Rto de accidentes de trabajo de 22 de Junio de 1. 956, no se incluyen los pluses en el cómputo ad hoc tratándose de trabajadores accidentados en labores eventuales ( lo es el PER ) que no sean de carácter agrícola. De entre los varios epígrafes dedicados en el convenio a tal, no se puede saber si los percibidos por el actor tienen o no naturaleza salarial pues junto a los de asistencia y puntualidad están los de locomoción y transporte ( art. 14 f. 119 ). Por ello ex art. 1. 214 del Cc ante la falta de prueba del hecho constitutivo no cabe presumir pro actor el carácter salarial del devengado en el único día de trabajo. Téngase presente además que en el régimen común de los demás trabajadores, los pluses, citados expresamente ( mención omitida por el art. 63 ) habrán de dividirse entre el número de días trabajados y el cociente multiplicarse por 290 por lo que la cifra ad hoc sería muy superior a la reclamada por la parte. Por lo expuesto la base reguladora se cifra en 1. 148. 290 pts anuales ( 3. 146 pts X 365 días ) o lo que es lo mismo, 95. 690 pts mensuales.

QUINTO: No puede accederse al pedimento principal de declaración de incapacidad permanente absoluta para todo trabajo pues nada se prueba al respecto ni se deriva del IMS de 4 de Julio de 1. 997 ni del informe de la EVI de 8 de Julio de 1. 997 sin que la parte aporte ningún dato o informe en el que tal se pueda apoyar pues no resulta la incapacidad física ser abosulta con prescripción v. gr. de reposo absoluto o de evitación de cualquier tipo de esfuerzo. En cuanto al incremento solicitado del 20 %, procede acceder al mismo ex art. 139. 2 LGSS y art. 6 D 1. 646 / 72 y ello atendido que al tiempo del accidente ( STS de 15 de Marzo de 1. 996 siendo ponente el Excmo Sr. Fuentes López ) el trabajador se encuadra en el Régimen General de la Seguridad Social como peón que no realiza labores agrícolas y no en el REASS ( que siendo por cuenta propia excluiría el incremento citado STS de 14 de Julio de 1. 994 ). Por otro lado ha de dejarse constancia de que no se pretende la compatibilidad de pensiones del RGSS y del REASS, cosa posible ( STS 15 de Marzo de 1. 996 ) y sólo se interesa la concesión de una de ellas. A pesar de la confusión de los informes de la SS que cita de modo indistinto la afiliación en el REASS por cuenta propia y ajena, la primera no se toma en consideración por lo que se anticipa y se puede colegir del folio 140. Por otro lado el concepto lato de congruencia en esta sede que pasa por no amparar la renuncia inválida del derecho no disponible impone estar a lo que sigue pues el pedimento subsidiario de la parte actora para el caso de no estimarse el principal señala una base reguladora inferior a la pertinente y en realidad lo que se estima es una incapacidad permanente total para el trabajo por accidente laboral.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

#### FALLO

ESTIMANDO EN PARTE la demanda interpuesta por SALVADOR CERVIGÓN GARCÍA contra EL INSS y LA TGSS y en virtud de lo que antecede, declaro que el actor permanecerá en situación de INCAPACIDAD PERMANENTE TOTAL para su profesión habitual por razón de ACCIDENTE DE TRABAJO, con derecho a percibir un 75 % de la base reguladora mensual de 95. 690 pts con las actualizaciones y revisiones a que haya lugar y efectos del día 14 de agosto de 1. 997.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia debiendo, de hacerlo la parte condenada presentar resguardo acreditativo del pago de la prestación objeto de condena en tanto se tramite el recurso pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SS<sup>a</sup> el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

312121 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 98.

En la ciudad de Cáceres a 24 de noviembre de 1998.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 532 / 98 y que se siguen sobre prestaciones, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante LA FRATERNIDAD y de otra como demandados AMBULANCIAS ÁNGELES AMIGOS SL, JOSÉ BRAVO SALCEDO, INSS y TGSS, los cuales, excepto el primero de los demandados, comparecen asistidos de los abogados Sres. Ceballos Fraile, Rodríguez de Castro y Villanueva Fabo, respectivamente.

#### ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 14 de septiembre de 1. 998, se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

#### HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El codemandado en el presente procedimiento, JOSÉ BRAVO SALCEDO, cuyas circunstancias personales obran en autos, es trabajador de la empresa AMBULANCIAS ÁNGELES AMIGOS SL, con la categoría profesional de conductor. La empresa que se dice, tiene concertada la cobertura de los accidentes de trabajo con la MUTUA LA FRATERNIDAD.

SEGUNDO: El día 23 de diciembre de 1. 996 y mientras se encontraba el Sr. Bravo en el desempeño de su función, sufrió un infarto cerebral. Fue dado de alta por la Mutua el día 30 de Junio de 1. 997 luego de aceptar el parte de accidente de trabajo que obra en el folio 62 de los autos. El INSS dictó resolución con fecha 15 de junio de 1. 998 por la cual declara que la contingencia causante es accidente de trabajo.

TERCERO: El Sr. Bravo era fumador habitual hasta seis meses antes de sufrir el infarto cerebral y tenía hipercolesterolemia ocasional sin tratamiento.

CUARTO: Formalizada reclamación previa se ha agotado la vía administrativa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan de la prueba documental incorporada a los autos. La parte actora pretende la satisfacción de su interés con la declaración de que el infarto cerebral que sufrió el trabajador no puede ser calificado como accidente de trabajo.

SEGUNDO: En expresión del TSJ de Canarias de 28 de Febrero de 1. 992, cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estemos ante el primero. El TS en su sentencia de 4 de mayo de 1. 998 afirma que el artículo 115.1 y 3 del Texto de la LGSS, en que se define como accidente de trabajo, el acaecido como consecuencia del contrato de trabajo, y se presume serlo el que tenga lugar durante la prestación de los servicios, ha de ser ampliado al denominado "in itinere" con el alcance conocido. Tiene un supuesto más claro en el identificado como "accidente en misión", dado que se amplía la presunción de laboralidad a todo el tiempo en que el trabajador, en consideración a la prestación de sus servicios, aparece sometido a las decisiones de la empresa, incluso sobre su alojamiento, medios de transporte, etc. de tal modo que el deber de seguridad, que es una de las causas de la responsabilidad empresarial, abarca a todo el desarrollo del desplazamiento y de la concreta prestación de los servicios. El TSJ de Murcia en su sentencia de 5 de Marzo de 1. 998 se pronuncia en un supuesto litigioso semejante al presente. Puede leerse en la misma: " ... La etiología de una hemorragia cerebral intraplarenquimatosa espontánea viene derivada normalmente de procesos de hipertensión arterial o malformación arteriovasculares. En el caso que nos ocupa, con unos claros antecedentes de persona hipertensiva no controlada, no es difícil o aventurado concluir que la hemorragia cerebral tuvo su origen en una subida anormal de la tensión... " Partiendo de esta diagnóstico, actúa la presunción del art. 115. 3 LGSS, y afirma la laboralidad de la contingencia ( se trata de un obrero que sufre la hemorragia mientras coloca ladrillos ). La presunción de existencia de accidente de trabajo fue establecida primeramente por la doctrina jurisprudencial y luego recogida por el primer texto articulado de la Ley de Seguridad Social de 21 de Abril de 1.986, y actualmente

encuentra su apoyo legal en el art. 115.3 LGSS.

Esta presunción "iuris tantum" implica la inversión de la carga de la prueba en favor de la víctima o derechohabientes. Ellos habrán de probar que las lesiones ocurrieron en lugar y tiempo de trabajo. Incumbe a la contraparte acreditar, mediante prueba con fuerza suficiente, que se ha roto el nexo causal, o lo que es lo mismo que la lesión es ajena al ejercicio de las tareas ejecutadas por el accionado, esto es, que tratándose de una hemorragia cerebral, infarto de miocardio o similar, no tuvo su origen, desarrollo o evolución y en su mortal desenlace relación alguna con el trabajo, difícilísima prueba, pero es la voluntad del legislador cuando estableció tal presunción, que se podrá compartir o no pero no puede variarse. La presunción sólo se rompe cuando hayan concurrido hechos de tal magnitud que sea evidente la absoluta carencia de relación causalidad entre el trabajo que el operario realizaba y la lesión, con todos los matices psíquicos o físicos que rodean el trabajo. Esta presunción que no se rompe porque existan antecedentes previos de enfermedad o incluso episodios previos manifestados fuera de las coordenadas de tiempo y lugar de trabajo. Centrándonos en el caso que nos ocupa no existe prueba alguna que permita enervar el presupuesto del 115. 3 LGSS puesto que el Sr. Bravo, fuere cual fuere el tiempo de la jornada que llevaba ya trabajada, lo cierto es que sufre el percance cerebral durante el trabajo, y el hecho de que exista algún elemento condicionante previo, tal como su hábito tabáquico o una tasa de colesterol elevada, no sirve al fin que pretende la mutua, máxime cuando se desarrolla un trabajo tan esclavo, estresante y agotador como es el de conductor de ambulancia, en el que la disponibilidad ha de ser plena y no siempre se está a salvo de que se respeten los máximos de actividad y permanencia que prevé la legislación aplicable.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

#### FALLO

DESESTIMANDO la demanda interpuesta por MUTUA LA FRATERNIDAD contra AMBULANCIAS ÁNGELES AMIGOS SL, JOSÉ BRAVO SALCEDO, INSS y TGSS y en virtud de lo que antecede, ABSUELVO a los demandados, de los pedimentos que contra ellos se formulan.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SS<sup>a</sup> el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

412121 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 2000.

En la ciudad de Cáceres a 24 de mayo de 2000.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 201 / 2000 y que se siguen sobre prestaciones, en los cuales figuran como partes de un lado como demandantes CÁNDIDA HIDALGO GUERRA, JORGE GALEANO HIDALGO y de otra como demandados ASEPEYO, INSS, TGSS, MADERMETAL SA, los cuales comparecen asistidos de los abogados Sras. Mastro Amigo, Nevado del Campo, Villanueva Fabo y Mateos Pizarro, respectivamente.

#### ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 10 de abril de 2000 se presentó demanda por los arriba citados, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaban interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorporan. Luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental, confesión y testifical y de

---

formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

#### HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El finado DOMINGO GALEANO DELGADO, venía prestando sus servicios profesionales como dependiente de la empresa MADERMETAL SA desde el día 7 de diciembre de 1. 988.

SEGUNDO: La tienda está dedicada a la venta de suministros industriales que incluye desde piezas pequeñas a herramientas o útiles de 25 Kgrs.

TERCERO: El día 14 de diciembre de 1. 999 el demandante se personó en el puesto de trabajo minutos antes de las nueve de la mañana, que era la hora de apertura al público, siendo la única persona que en ese momento lo atendía. Pasados unos minutos de las 9 horas, comenzó a sentirse mal, con dolor en el hombro izquierdo y sudores, por lo que un tercero lo trasladó desde la tienda al próximo hospital San Pedro de Alcántara en Cáceres. Allí se le diagnosticó un infarto agudo de miocardio, y luego de su ingreso en la UCI falleció por este motivo el día 16 de diciembre de 1. 999.

CUARTO: El día anterior a sufrir el infarto el finado estuvo apilando cajas con material recibido a fin de ordenar su disposición en el almacén.

QUINTO: El Sr. Galeano era bebedor y fumador habitual y nunca antes había sido tratado de problemas cardíacos.

SEXTO: La cobertura de la contingencia de accidentes de trabajo la tenía concertada la empresa con la mutua ASEPEYO, estando aquella al día en el cumplimiento de sus obligaciones de seguridad social.

SÉPTIMO: La mutua determinó que la contingencia era derivada de enfermedad común, en los términos que constan en el expediente de origen cuyo contenido se tiene aquí por reproducido.

OCTAVO: La base reguladora de las prestaciones interesadas y que se tienen aquí por reproducidas es de 144.000 Pts

NOVENO: El finado dejó viuda y un hijo menor

DÉCIMO: Se ha agotado la vía previa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan del resultado de la prueba documental, confesión judicial y testifical evacuada en el acto del juicio. El empleador codemandado explica que el finado se encontraba en su lugar de trabajo el día de autos y que según la costumbre acudía a su puesto unos minutos antes de las 9:00 horas. El conserje Sr. Jiménez es testigo directo de lo ocurrido y asistió al finado cuando sufre los primeros síntomas del infarto constante el desempeño de su actividad. El empleador citado explica además que en la empresa se venden suministros industriales, desde una pieza pequeña hasta herramientas de 25 Kgrs de peso y que lo normal es que el empleado auxilie al cliente para el traslado de la mercadería hasta el vehículo que lleve, así como que parte de los cometidos del finado son los de ordenar el género que se recibe en el almacén, cosa que el propio finado hizo el día anterior al de autos.

SEGUNDO: Se discute sobre si el infarto de miocardio puede o no ser calificado como accidente de trabajo. Para la solución de la controversia se hace necesaria la cita de la jurisprudencia consolidada en la materia, así, la reciente Sentencia dictada por el TS en unificación de doctrina con fecha 23 de enero de 1. 998, siendo ponente el Excmo Sr. Cachón Villar. En ella conoce el TS del recurso interpuesto contra una sentencia que declara la no laboralidad del infarto sufrido por el trabajador constante el desempeño de su función. El último sintió un fuerte dolor en el pecho, por cuya razón fue trasladado al Hospital por su compañeros, causando a continuación baja por incapacidad laboral transitoria a consecuencia de infarto de miocardio. Consta igualmente que dicho trabajador era fumador antiguo con disnea a medianos esfuerzos y cardiopatía coronaria así como que se había despertado el día del infarto con una molestia opresiva precordial persistente, acompañada de disnea, náuseas y sudoración fría ". El INSS le reconoció una incapacidad permanente absoluta derivada de enfermedad común, resolución que mantuvo tras la reclamación previa formulada, por lo que el interesado formuló demanda a fin de que se declarase que la incapacidad derivaba de accidente de trabajo. La demanda, que había sido estimada en la instancia, fue rechazada por la sentencia dictada en trámite de suplicación. La sentencia de contraste estimó que los hechos eran constitutivos de un accidente de trabajo, revocó la sentencia de suplicación y confirmó la de instancia. El Tribunal Supremo , con cita de las sentencias de 27 de diciembre de 1.995, 22 de marzo de 1.985, 25 de septiembre de 1.986, 29 de septiembre de 1.986, 4 de noviembre de 1.988 y 27 de octubre de 1.992, afirma que: "

son numerosas las sentencias que han afirmado la aplicación de la presunción de laboralidad del art. 84.3 de la LGSS de 1974 ( actual 115. 3 LGSS ) no sólo a los accidentes en sentido estricto o lesiones producidas por la acción súbita y violenta de un agente exterior, sino también a las enfermedades o alteraciones de los procesos vitales que pueden surgir en el trabajo causadas por agentes patológicos internos o externos. Para la destrucción de la presunción de laboralidad de la enfermedad de trabajo surgida en el tiempo y lugar de prestación de servicios la jurisprudencia exige que la falta de relación entre la lesión padecida y el trabajo realizado se acredite de manera suficiente, bien porque se trate de enfermedad que por su propia naturaleza excluya la etiología laboral, bien porque se aduzcan hechos que desvirtúen dicho nexo causal. Sigue diciendo esta sentencia que: " ... en cuanto a lo primero, es de conocimiento común que el esfuerzo de trabajo es con frecuencia un factor desencadenante o coadyuvante en la producción del infarto de miocardio ...", y que "... en cuanto a lo segundo, como se ha dicho en sentencia de esta Sala de 29 de septiembre de 1.986, para desvirtuar la presunción de laboralidad de una enfermedad de trabajo no es bastante que se hubieran producido síntomas de la misma en fechas o momentos inmediatamente precedentes al episodio de infarto agudo ". La sentencia de 14 de Julio de 1. 997 dio un paso más al afirmar que cuando la primera crisis se produjo durante el tiempo y lugar de trabajo, opera la presunción. El TSJ de Canarias - STJ de 28 de Febrero de 1. 992 -, afirma categóricamente que cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estemos ante aquel. Es muy difícil enervar la presunción de laboralidad del accidente en casos como el enjuiciado. Lo normal es que exista una predisposición patológica en quien lo sufre, haya sido o no controlada médicamente con carácter previo. Precisamente en el día de la fecha se recibe en el Juzgado una sentencia dictada por el TSJ de Extremadura con fecha 19 de febrero de 1. 999 ( seguida del auto de inadmisión a trámite del recurso de casación para la unificación de doctrina de fecha 26 de Enero de 2000 ) que confirma la sentencia de instancia en un caso no sólo semejante al actual sino presidido por el hecho probado de que el finado presentaba ( a diferencia de lo que ocurre en el caso de autos ) un cuadro de cardiopatía isquémica de la que fue revascularizado con numerosos episodios de angor y síndrome de apnea del sueño.

TERCERO: El INSS y TGSS son responsables subsidiarios para el caso de insolvencia de la mutua, como continuadores respectivos del FGAT y el Reaseguro y la empresa queda como último responsable para el caso de insolvencia de todos los condenados ya que se subroga legalmente en el cumplimiento de sus obligaciones la Mutua ad hoc ( STJ de Extremadura de 21 de Octubre de 1. 999 ). Al no discutirse el resto de pedimentos que realiza la actora en orden a las prestaciones, cuantía y concepto, debe estarse a lo solicitado.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

#### FALLO

ESTIMANDO la demanda interpuesta por CÁNDIDA HIDALGO GUERRA, JORGE GALEANO HIDALGO contra ASEPEYO, INSS, TGSS, MADERMETAL SA y en consecuencia:

a ) Declaro que la contingencia del fallecimiento de DOMINGO GALEANO DELGADO es accidente de trabajo.

b ) Declaro el derecho de su viuda e hijo a percibir las prestaciones correspondientes por viudedad y orfandad, el 45 % y el 20 % de la base reguladora de 144.000 pts con las actualizaciones y revisiones a que haya lugar. Así como a una indemnización especial a tanto alzado de siete mensualidades de la base reguladora por 1.008.000 pts y el auxilio por defunción de 5.000 pts.

c ) CONDENO al pago de estas sumas a la MUTUA ASEPEYO como subrogada en las obligaciones legales de MADERMETAL SA, último responsable para el caso de insolvencia de todos los condenados.

d ) DECLARO la responsabilidad subsidiaria, dentro de los límites legales, del INSS y TGSS para el caso de insolvencia de la Mutua.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia debiendo, de hacerlo la parte condenada presentar resguardo acreditativo del pago de la prestación objeto de condena o de la constitución del capital coste ad hoc en tanto se tramite el recurso pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SS<sup>a</sup> el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévese testimonio del presente a la causa para su

constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo.

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

512121 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 98.

En la ciudad de Cáceres a 23 de noviembre de 1998.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 465 / 98 y que se siguen sobre impugnación de contingencia, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante UNIÓN MUSEBA IBESVICO y de otra como demandados ADOLFO PICAS PACHECO, CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ, INSS y TGSS, los cuales comparecen asistidos de los abogados Sres. Ramírez García Gomáriz, Picas Pacheco, Paradés Martín, Domínguez Bautista y Sra. Villanueva Fabo, respectivamente.

#### ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 14 de agosto de 1. 998 se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

#### HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El día 17 de febrero de 1. 987, sufrió ADOLFO PICAS PACHECO un infarto agudo de miocardio y ello mientras se encontraba en el desempeño de sus funciones como ingeniero técnico - encargado del control de sala - de la central nuclear de Almaraz. El citado, constante su trabajo para la misma empresa, permaneció en situación de ILT por angor entre el 2 de Octubre de 1. 981 y el 5 de Diciembre de 1. 981, entre el 17 de febrero de 1. 987 y el 3 de Julio de 1. 987. Sufrió nuevo infarto agudo de miocardio lo que le supuso volver a quedar de baja por ILT entre el 17 de Septiembre de 1. 987 y el 3 de febrero de 1. 988 y por angor entre el 2 de noviembre de 1. 994 y el 2 de diciembre de 1. 994. Nunca se alegó ni estimó que la causa del padecimiento fuera calificable como accidente de trabajo. Atendido su padecimiento, la empresa desde el mes de agosto de 1. 987 le asigna el puesto de técnico de formación. Con fecha 13 de noviembre de 1. 996 mientras el trabajador se encontraba en el desempeño de su función sufrió un nuevo infarto agudo de miocardio

SEGUNDO: Al tiempo de sufrir el trabajador el primer infarto de miocardio la cobertura ad hoc correspondía al INSS y al de sufrir el tercero, el 13 de noviembre de 1. 996, la UNIÓN MUSEBA IBESVICO.

TERCERO: Incoado el procedimiento administrativo ad hoc ante el INSS, con fecha 4 de julio de 1. 997 se emite el IMS y el 29 de Julio de 1. 997 se emite dictamen por el EVI, propuesta aceptada por la DP con fecha 21 de octubre de 1. 997. En ella se califica de común la contingencia determinante de la situación de IPA que se reconoce al trabajador con el derecho a percibir un 100 % de la base reguladora de 317. 467 pts.

CUARTO: Formalizada reclamación previa por el trabajador para que la contingencia sea declarada derivada de accidente de trabajo, el EVI con fecha 10 de marzo de 1. 998 propone a la DP del INSS la declaración de la contingencia como accidente de trabajo, cosa que se acepta finalmente por la DP del INSS el 20 de marzo de 1. 998, con el derecho a percibir el 100 % de una base reguladora de 374. 880 con las limitaciones legales y distribución que consta en el folio 137 y 138 de los autos. Formalizada reclamación previa por la Mutua el 1 de julio de 1. 998, con la que se evacua el trámite de audiencia al mediar comunicación ad hoc de fecha 20 de marzo de 1. 998 ( f. 131 ), esta es desestimada por resolución del 22 de julio de 1. 998.

QUINTO: La defensa de la Mutua hace como pedimento principal el que sea declarada común la causa del accidente y como subsidiario el que consta detallado en el punto noveno de su escrito de demanda.

SEXTO: Se ha agotado la vía administrativa.

SÉPTIMO: El actor presenta un cuadro de cardiopatía isquémica de la que fue revascularizado, con numerosos episodios de angor y síndrome de apnea del sueño.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan de la prueba documental incorporada a los autos. El demandante pretende la satisfacción de su interés con la declaración de que obedece a enfermedad común el padecimiento del trabajador y subsidiariamente pretende una modificación en el reparto de las cantidades que han de satisfacerse conjuntamente con el INSS en favor del citado.

SEGUNDO: Para la solución de la controversia se hace necesaria la cita de la jurisprudencia consolidada en la materia, así, la reciente Sentencia dictada por el TS en unificación de doctrina con fecha 23 de enero de 1. 998, siendo ponente el Excmo Sr. Cachón Villar. En ella conoce el TS del recurso interpuesto contra una sentencia que declara la no laboralidad del infarto sufrido por el trabajador constante el desempeño de su función. El último sintió un fuerte dolor en el pecho, por cuya por cuya razón fue trasladado al Hospital por su compañeros, causando a continuación baja por incapacidad laboral transitoria a consecuencia de infarto de miocardio. Consta igualmente que dicho trabajador era fumador antiguo con disnea a medianos esfuerzos y cardiopatía coronaria así como que se había despertado el día del infarto con una molestia opresiva precordial persistente, acompañada de disnea, náuseas y sudoración fría ". El INSS le reconoció una incapacidad permanente absoluta derivada de enfermedad común, resolución que mantuvo tras la reclamación previa formulada, por lo que el interesado formuló demanda a fin de que se declarase que la incapacidad derivaba de accidente de trabajo. La demanda, que había sido estimada en la instancia, fue rechazada por la sentencia dictada en trámite de suplicación. La sentencia de contraste estimó que los hechos eran constitutivos de un accidente de trabajo, revocó la sentencia de suplicación y confirmó la de instancia. El Tribunal Supremo , con cita de las sentencias de 27 de diciembre de 1.995, 22 de marzo de 1.985, 25 de septiembre de 1.986, 29 de septiembre de 1.986, 4 de noviembre de 1.988 y 27 de octubre de 1.992, afirma que: " son numerosas las sentencias que han afirmado la aplicación de la presunción de laboralidad del art. 84.3 de la LGSS de 1974 ( actual 115. 3 LGSS ) no sólo a los accidentes en sentido estricto o lesiones producidas por la acción súbita y violenta de un agente exterior, sino también a las enfermedades o alteraciones de los procesos vitales que pueden surgir en el trabajo causadas por agentes patológicos internos o externos. Para la destrucción de la presunción de laboralidad de la enfermedad de trabajo surgida en el tiempo y lugar de prestación de servicios la jurisprudencia exige que la falta de relación entre la lesión padecida y el trabajo realizado se acredite de manera suficiente, bien porque se trate de enfermedad que por su propia naturaleza excluya la etiología laboral, bien porque se aduzcan hechos que desvirtúen dicho nexo causal. Sigue diciendo esta sentencia que: " ... en cuanto a lo primero, es de conocimiento común que el esfuerzo de trabajo es con frecuencia un factor desencadenante o coadyuvante en la producción del infarto de miocardio ...", y que "... en cuanto a lo segundo, como se ha dicho en sentencia de esta Sala de 29 de septiembre de 1.986, para desvirtuar la presunción de laboralidad de una enfermedad de trabajo no es bastante que se hubieran producido síntomas de la misma en fechas o momentos inmediatamente precedentes al episodio de infarto agudo ". La sentencia de 14 de Julio de 1. 997 dio un paso más al afirmar que cuando la primera crisis se produjo durante el tiempo y lugar de trabajo, opera la presunción. En expresión del TSJ de Canarias - STJ de 28 de Febrero de 1. 992 -, cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estamos ante el primero. Así pues no existe ningún argumento que permita apoyar la defensa de la tesis del actor máxime atendido lo documentado en el acta de la inspección de trabajo que obra unida en el folio 78 de los autos. Tampoco es atendible el alegato de la indefensión puesto que la Mutua interviene en el expediente ad hoc tan pronto como se hace precisa su participación, se le da la oportunidad de conocer, redargüir e impugnar la resolución de la DP del INSS cosa que hace, consideraciones que se hacen a mayor abundamiento, puesto que no corresponde a la vía judicial el control acerca de las irregularidades de una u otra clase, defectos sustanciales o no que puedan presentar las actuaciones administrativas en vía previa, sino que es en el proceso judicial donde la parte puede utilizar los medios de defensa que crea oportunos, en toda la amplitud necesaria, pero no, naturalmente referidos a la nulidad o ineficacia de los actos administrativos STSJ de Extremadura de 27 de octubre de 1. 998 TCT de 30 de enero, 9 de junio de 1. 982, 7 de junio 7 de noviembre de 1. 983, 15 de enero y 26 de marzo de 1. 985, 3 de noviembre, 10 de diciembre de 1. 986, 9 y 15 de enero de 1. 987, entre otras muchas. No procede hacer mayor reflexión sobre otros motivos de oposición que ni son probados ni llevados al suplico de la demanda.

TERCERO: Debe negarse finalmente la legitimación pasiva ad causam tanto del trabajador cuanto de la empresa, puesto que su llamada a juicio obedece sólo a la exigencia de la válida constitución de la relación jurídico procesal.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD

---

EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

FALLO

DESESTIMANDO la demanda interpuesta por UNIÓN MUSEBA IBESVICO contra ADOLFO PICAS PACHECO, CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ, INSS y TGSS y en virtud de lo que antecede, ABSUELVO a los demandados, de los pedimentos que contra ellos se formulan.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SS<sup>a</sup> el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

612121 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 99.

En la ciudad de Cáceres a 22 de junio de 1999.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 300 / 99 y que se siguen sobre prestaciones, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante LA FRATERNIDAD MUPRESA y de otra como demandados JULIÁN GÓMEZ NIETO, AUTOMOCIÓN RAMOS SA, INSS y TGSS, los cuales comparecen asistidos de los abogados Sres. Ceballos Fraile y Sra. Villanueva Fabo respectivamente. La empresa y el trabajador comparecen por sí.

ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 18 de Mayo de 1. 999 se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental y pericial y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El trabajador JULIÁN GÓMEZ NIETO, viene prestando sus servicios profesionales como administrativo para la empresa AUTOMOCIÓN RAMOS SA, siendo la base reguladora diaria de 9. 033 pts correspondientes a 271. 000 pts mensuales.

SEGUNDO: El día 29 de Junio de 1. 998, mientras se encontraba en el desempeño de su actividad laboral, alrededor de las 10 : 30 horas de la mañana ( la jornada comienza a las 8: 30 horas ) sufrió pérdida de campo visual izquierdo por lo que acudió al médico el cual le dijo que no era nada. Tras reincorporarse en la jornada de tarde y una hora después de empezar esta, volvió a encontrarse mal, dado que no veía los números ni la parte izquierda del ordenador. Volvió entonces de nuevo al hospital, siendo diagnosticado de infarto isquémico parietal posterior derecho. Antes de sufrir este padecimiento, nunca antes había estado sometido a tratamiento médico por el riesgo de sufrir esta enfermedad, si bien era fumador habitual de 40 cigarrillos, bebedor social, tenía tensión arterial en los límites de la normalidad e hipercolesterolemia.

TERCERO: La empresa tenía concertada la cobertura de los accidentes de trabajo con la mutua LA FRATERNIDAD ( hoy LA FRATERNIDAD MUPRESA ) si bien la cobertura de la enfermedad común se concerta desde el día 1 de Julio de 1. 999.

CUARTO: Por el INSS se ha declarado por resolución de 11 de Febrero de 1. 999 que la contingencia deriva de accidente de trabajo, previo IMS de 19 de enero de 1. 999, habiéndose emitido por la inspección de trabajo

---

el informe que consta en el folio 120 de los autos y aquí se tiene por reproducido

QUINTO: Se ha agotado la vía previa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan de la prueba documental incorporada a los autos. Se discute sobre si el infarto cerebral que sufre el trabajador constante el desempeño de su labor profesional puede tener o no la consideración de accidente de trabajo.

SEGUNDO: Para la solución de la controversia se hace necesaria la cita de la jurisprudencia consolidada en la materia, así, la reciente Sentencia dictada por el TS en unificación de doctrina con fecha 23 de enero de 1. 998, siendo ponente el Excmo Sr. Cachón Villar. En ella conoce el TS del recurso interpuesto contra una sentencia que declara la no laboralidad del infarto sufrido por el trabajador constante el desempeño de su función. El último sintió un fuerte dolor en el pecho, por cuya por cuya razón fue trasladado al Hospital por su compañeros, causando a continuación baja por incapacidad laboral transitoria a consecuencia de infarto de miocardio. Consta igualmente que dicho trabajador era fumador antiguo con disnea a medianos esfuerzos y cardiopatía coronaria así como que se había despertado el día del infarto con una molestia opresiva precordial persistente, acompañada de disnea, náuseas y sudoración fría ". El INSS le reconoció una incapacidad permanente absoluta derivada de enfermedad común, resolución que mantuvo tras la reclamación previa formulada, por lo que el interesado formuló demanda a fin de que se declarase que la incapacidad derivaba de accidente de trabajo. La demanda, que había sido estimada en la instancia, fue rechazada por la sentencia dictada en trámite de suplicación. La sentencia de contraste estimó que los hechos eran constitutivos de un accidente de trabajo, revocó la sentencia de suplicación y confirmó la de instancia. El Tribunal Supremo , con cita de las sentencias de 27 de diciembre de 1.995, 22 de marzo de 1.985, 25 de septiembre de 1.986, 29 de septiembre de 1.986, 4 de noviembre de 1.988 y 27 de octubre de 1.992, afirma que: " son numerosas las sentencias que han afirmado la aplicación de la presunción de laboralidad del art. 84.3 de la LGSS de 1974 ( actual 115. 3 LGSS ) no sólo a los accidentes en sentido estricto o lesiones producidas por la acción súbita y violenta de un agente exterior, sino también a las enfermedades o alteraciones de los procesos vitales que pueden surgir en el trabajo causadas por agentes patológicos internos o externos. Para la destrucción de la presunción de laboralidad de la enfermedad de trabajo surgida en el tiempo y lugar de prestación de servicios la jurisprudencia exige que la falta de relación entre la lesión padecida y el trabajo realizado se acredite de manera suficiente, bien porque se trate de enfermedad que por su propia naturaleza excluya la etiología laboral, bien porque se aduzcan hechos que desvirtúen dicho nexo causal. Sigue diciendo esta sentencia que: " ... en cuanto a lo primero, es de conocimiento común que el esfuerzo de trabajo es con frecuencia un factor desencadenante o coadyuvante en la producción del infarto de miocardio ...", y que "... en cuanto a lo segundo, como se ha dicho en sentencia de esta Sala de 29 de septiembre de 1.986, para desvirtuar la presunción de laboralidad de una enfermedad de trabajo no es bastante que se hubieran producido síntomas de la misma en fechas o momentos inmediatamente precedentes al episodio de infarto agudo ". La sentencia de 14 de Julio de 1. 997 dio un paso más al afirmar que cuando la primera crisis se produjo durante el tiempo y lugar de trabajo, opera la presunción. En expresión del TSJ de Canarias - STJ de 28 de Febrero de 1. 992 -, cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estemos ante el primero. Es muy difícil enervar la presunción de laboralidad del accidente en casos como el enjuiciado. Lo normal es que exista una predisposición patológica en quien lo sufre, haya sido o no controlada médicamente con carácter previo. Carecen de legitimación pasiva ad causam tanto la empresa que cumple con sus obligaciones de alta y cotización, cuanto el trabajador, llamados a juicio por exigencias procesales.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

#### FALLO

DESESTIMANDO la demanda interpuesta por LA FRATERNIDAD MUPRESA contra JULIÁN GÓMEZ NIETO, AUTOMOCIÓN RAMOS SA, INSS y TGSS y en virtud de lo que antecede, ABSUELVO a los demandados, de los pedimentos que contra ellos se formulan.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SS<sup>a</sup> el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su

constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

712121 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 99.

En la ciudad de Cáceres a 22 de junio de 1999.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 300 / 99 y que se siguen sobre prestaciones, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante LA FRATERNIDAD MUPRESPA y de otra como demandados JULIÁN GÓMEZ NIETO, AUTOMOCIÓN RAMOS SA, INSS y TGSS, los cuales comparecen asistidos de los abogados Sres. Ceballos Fraile y Sra. Villanueva Fabo respectivamente. La empresa y el trabajador comparecen por sí.

#### ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 18 de Mayo de 1. 999 se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental y pericial y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

#### HECHOS PROBADOS

PRIMERO: El trabajador JULIÁN GÓMEZ NIETO, viene prestando sus servicios profesionales como administrativo para la empresa AUTOMOCIÓN RAMOS SA, siendo la base reguladora diaria de 9. 033 pts correspondientes a 271. 000 pts mensuales.

SEGUNDO: El día 29 de Junio de 1. 998, mientras se encontraba en el desempeño de su actividad laboral, alrededor de las 10 : 30 horas de la mañana ( la jornada comienza a las 8: 30 horas ) sufrió pérdida de campo visual izquierdo por lo que acudió al médico el cual le dijo que no era nada. Tras reincorporarse en la jornada de tarde y una hora después de empezar esta, volvió a encontrarse mal, dado que no veía los números ni la parte izquierda del ordenador. Volvió entonces de nuevo al hospital, siendo diagnosticado de infarto isquémico parietal posterior derecho. Antes de sufrir este padecimiento, nunca antes había estado sometido a tratamiento médico por el riesgo de sufrir esta enfermedad, si bien era fumador habitual de 40 cigarrillos, bebedor social, tenía tensión arterial en los límites de la normalidad e hipercolesterolemia.

TERCERO: La empresa tenía concertada la cobertura de los accidentes de trabajo con la mutua LA FRATERNIDAD ( hoy LA FRATERNIDAD MUPRESPA ) si bien la cobertura de la enfermedad común se concierta desde el día 1 de Julio de 1. 999.

CUARTO: Por el INSS se ha declarado por resolución de 11 de Febrero de 1. 999 que la contingencia deriva de accidente de trabajo, previo IMS de 19 de enero de 1. 999, habiéndose emitido por la inspección de trabajo el informe que consta en el folio 120 de los autos y aquí se tiene por reproducido

QUINTO: Se ha agotado la vía previa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan de la prueba documental incorporada a los autos. Se discute sobre si el infarto cerebral que sufre el trabajador constante el desempeño de su labor profesional puede tener o no la consideración de accidente de trabajo.

SEGUNDO: Para la solución de la controversia se hace necesaria la cita de la jurisprudencia consolidada en la materia, así, la reciente Sentencia dictada por el TS en unificación de doctrina con fecha 23 de enero de 1. 998, siendo ponente el Excmo Sr. Cachón Villar. En ella conoce el TS del recurso interpuesto contra una sentencia que declara la no laboralidad del infarto sufrido por el trabajador constante el desempeño de su función. Este sintió un

La Sentencia dictada por el TS en unificación de doctrina con fecha 23 de enero de 1. 998, de la que fue ponente el Excmo. Sr. Cachón Villar resulta definitiva

---

fuerte dolor en el pecho, por cuya razón fue trasladado al Hospital por su compañeros, causando a continuación baja por incapacidad laboral transitoria a consecuencia de infarto de miocardio. Consta igualmente que dicho trabajador era fumador antiguo con disnea a medianos esfuerzos y cardiopatía coronaria así como que se había despertado el día del infarto con una molestia opresiva precordial persistente, acompañada de disnea, náuseas y sudoración fría ". El INSS le reconoció una incapacidad permanente absoluta derivada de enfermedad común, resolución que mantuvo tras la reclamación previa formulada, por lo que el interesado formuló demanda a fin de que se declarase que la incapacidad derivaba de accidente de trabajo. La demanda, que había sido estimada en la instancia, fue rechazada por la sentencia dictada en trámite de suplicación. La sentencia de contraste estimó que los hechos eran constitutivos de un accidente de trabajo, revocó la sentencia de suplicación y confirmó la de instancia. El Tribunal Supremo , con cita de las sentencias de 27 de diciembre de 1.995, 22 de marzo de 1.985, 25 de septiembre de 1.986, 29 de septiembre de 1.986, 4 de noviembre de 1.988 y 27 de octubre de 1.992, afirma que: " son numerosas las sentencias que han afirmado la aplicación de la presunción de laboralidad del art. 84.3 de la LGSS de 1974 ( actual 115. 3 LGSS ) no sólo a los accidentes en sentido estricto o lesiones producidas por la acción súbita y violenta de un agente exterior, sino también a las enfermedades o alteraciones de los procesos vitales que pueden surgir en el trabajo causadas por agentes patológicos internos o externos. Para la destrucción de la presunción de laboralidad de la enfermedad de trabajo surgida en el tiempo y lugar de prestación de servicios la jurisprudencia exige que la falta de relación entre la lesión padecida y el trabajo realizado se acredite de manera suficiente, bien porque se trate de enfermedad que por su propia naturaleza excluya la etiología laboral, bien porque se aduzcan hechos que desvirtúen dicho nexo causal. Sigue diciendo esta sentencia que: " ... en cuanto a lo primero, es de conocimiento común que el esfuerzo de trabajo es con frecuencia un factor desencadenante o coadyuvante en la producción del infarto de miocardio ...", y que "... en cuanto a lo segundo, como se ha dicho en sentencia de esta Sala de 29 de septiembre de 1.986, para desvirtuar la presunción de laboralidad de una enfermedad de trabajo no es bastante que se hubieran producido síntomas de la misma en fechas o momentos inmediatamente precedentes al episodio de infarto agudo ". La sentencia de 14 de Julio de 1. 997 dio un paso más al afirmar que cuando la primera crisis se produjo durante el tiempo y lugar de trabajo, opera la presunción. En expresión del TSJ de Canarias - STJ de 28 de Febrero de 1. 992 -, cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estemos ante el primero. Es muy difícil enervar la presunción de laboralidad del accidente en casos como el enjuiciado. Lo normal es que exista una predisposición patológica en quien lo sufre, haya sido o no controlada médicamente con carácter previo. Carecen de legitimación pasiva ad causam tanto la empresa que cumple con sus obligaciones de alta y cotización, cuanto el trabajador, llamados a juicio por exigencias procesales.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

FALLO

DESESTIMANDO la demanda interpuesta por LA FRATERNIDAD MUPRESA contra JULIÁN GÓMEZ NIETO, AUTOMOCIÓN RAMOS SA, INSS y TGSS y en virtud de lo que antecede, ABSUELVO a los demandados, de los pedimentos que contra ellos se formulan.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SS<sup>a</sup> el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

para conocer la jurisprudencia consolidada en la materia. En ella conoce el TS del recurso interpuesto contra una sentencia que declara la no laboralidad del infarto sufrido por el trabajador constante el desempeño de su función. Este sintió un fuerte dolor en el pecho, por cuya por cuya razón fue trasladado al Hospital por su compañeros, causando a continuación baja por incapacidad laboral transitoria a consecuencia de infarto de miocardio. Consta igualmente que dicho trabajador era fumador antiguo con disnea a medianos esfuerzos y cardiopatía coronaria así como que se había despertado el día del infarto con una molestia opresiva precordial persistente, acompañada de disnea, náuseas y sudoración fría ". El INSS le reconoció una incapacidad permanente absoluta derivada de enfermedad común, resolución que mantuvo tras la reclamación previa formulada, por lo que el interesado formuló demanda a fin de que se declarase que la incapacidad derivaba de accidente de trabajo. La demanda, que había sido estimada en la instancia, fue rechazada por la sentencia dictada en trámite de suplicación. La sentencia de contraste estimó que los hechos eran constitutivos de un accidente de trabajo, revocó la sentencia de suplicación y confirmó la de instancia. El Tribunal Supremo , con cita de las sentencias de 27 de diciembre de 1.995, 22 de marzo de 1.985, 25 de septiembre de 1.986, 29 de septiembre de 1.986, 4 de noviembre de 1.988 y 27 de octubre de 1.992, afirma que: " son numerosas las sentencias que han afirmado la aplicación de la presunción de laboralidad del art. 84.3 de la LGSS de 1974 ( actual 115. 3 LGSS ) no sólo a los accidentes en sentido estricto o lesiones producidas por la acción súbita y violenta de un agente exterior, sino también a las enfermedades o alteraciones de los procesos vitales que pueden surgir en el trabajo causadas por agentes patológicos internos o externos. Para la destrucción de la presunción de laboralidad de la enfermedad de trabajo surgida en el tiempo y lugar de prestación de servicios la jurisprudencia exige que la falta de relación entre la lesión padecida y el trabajo realizado se acredite de manera suficiente, bien porque se trate de enfermedad que por su propia naturaleza excluya la etiología laboral, bien porque se aduzcan hechos que desvirtúen dicho nexo causal. Sigue diciendo esta sentencia que: " ... en cuanto a lo primero, es de conocimiento común que el esfuerzo de trabajo es con frecuencia un factor desencadenante o coadyuvante en la producción del infarto de miocardio ...", y que "... en cuanto a lo segundo, como se ha dicho en sentencia de esta Sala de 29 de septiembre de 1.986, para desvirtuar la

presunción de laboralidad de una enfermedad de trabajo no es bastante que se hubieran producido síntomas de la misma en fechas o momentos inmediatamente precedentes al episodio de infarto agudo ". La sentencia de 14 de Julio de 1. 997 dio un paso más al afirmar que cuando la primera crisis se produjo durante el tiempo y lugar de trabajo, opera la presunción. En expresión del TSJ de Canarias -STJ de 28 de Febrero de 1. 992 -, cuando el accidente de trabajo agrava, agudiza o saca de su estado latente las enfermedades o padecimientos anteriores, no puede negarse que estemos ante el primero. Es muy difícil enervar la presunción de laboralidad del accidente en casos como el enjuiciado. Lo normal es que exista una predisposición patológica en quien lo sufre, haya sido o no controlada médicamente con carácter previo. Puede decirse con la STS de 2 de Mayo de 2000 ( de la que es ponente el Excmo. Sr. Loma - Osorio Faurie ) que: " ... se estimará salvo prueba en contrario que son accidente laboral las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y el lugar de trabajo y alcanza no sólo a los accidentes en sentido estricto, sino también a las enfermedades que se manifiesten durante el trabajo ... ".

En suma, el infarto producido constante la prestación del trabajo normalmente será calificado como accidente de trabajo y gozará de la protección especial que brinda la norma ( recordemos la no exigibilidad de carencia, la posibilidad de imponer sobre el empresario el recargo del art. 123 LGSS; recibir prestaciones superiores al incluirse las horas extras en la base de cotización etc.

#### b ) Infarto in itinere <sup>8</sup>

---

826261 Juzgado de lo Social nº 1 Cáceres

SENTENCIA Nº / 98.

En la ciudad de Cáceres a 17 de noviembre de 1998.

SU SEÑORÍA ILUSTRÍSIMA DON MARIANO MECERREYES JIMÉNEZ, Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres y de su Provincia, ha visto y oído los autos registrados con el número 507 / 98 y que se siguen sobre prestaciones, en los cuales figuran como partes de un lado como demandante JOSEFA JARONES CHAPARRO y de otra como demandados COMUNIDAD DE PROPIETARIOS " EDIFICIO LA CHICUELA ", MUTUA MONTAÑESA, INSS y TGSS, los cuales, excepto la comunidad de propietarios que no lo hace, comparecen asistidos de los abogados Sres. Iglesias Fernández, Ceballos Fraile, y Sra. Villanueva Fabo, respectivamente.

#### ANTECEDENTES DE HECHO

ÚNICO: Con fecha 14 de Agosto de 1. 998, se presentó demanda por el arriba citado, en la cual tras referir los hechos que constan, terminaba interesando que se dictara sentencia con arreglo al suplico que incorpora. Esta, luego de evacuarse el trámite legal que consta documentado en los autos, dio lugar al señalamiento para la vista del

juicio el cual tuvo lugar el día de la fecha. Tras actuarse el trámite legal, las partes hicieron las alegaciones oportunas de suerte que luego de practicada la prueba pertinente consistente en la documental y de formuladas las respectivas conclusiones, quedaron los autos vistos para dictar sentencia.

#### HECHOS PROBADOS

PRIMERO: D. Alfredo Verdión Sánchez, esposo difunto de la actora, JOSEFA JARONES CHAPARRO, prestaba sus servicios profesionales para la COMUNIDAD DE PROPIETARIOS del edificio " LA CHICUELA ", con la categoría profesional de conserje. El sábado 20 de Junio de 1. 998, tras concluir su jornada laboral a las 9: 00 h, regresaba a pie a su domicilio, cuando a las 9, 15, a la altura de la plaza de Toros de esta ciudad, falleció súbitamente como consecuencia de un infarto de miocardio. La empresa tenía concertada la cobertura de los accidentes de trabajo con la codemandada MUTUA MONTAÑESA. El finado no se conoce que tuviera antes padecimiento cardíaco de tipo alguno.

SEGUNDO: La mutua ha denegado la prestación solicitada por entender que no se trata de un accidente de trabajo. La viuda, de 55 años de edad, ha obtenido constante procedimiento, el reconocimiento del INSS de que la causa de la muerte es enfermedad común, habiéndose reconocido la prestación que consta con una base reguladora de 103.861 pts.

TERCERO: El actor ha percibido las remuneraciones que constan en las nóminas incorporadas en los folios 74 a 92 de los autos, de las que resulta una base reguladora anual, de entenderse accidente de trabajo, de 1. 659. 582 pts.

CUARTO: Formalizada reclamación previa, se ha agotado la vía administrativa.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: Los hechos declarados probados derivan de la prueba documental incorporada a los autos. La base reguladora de la prestación que se interesa por accidente de trabajo, se obtiene según lo previsto en el art. 60. 2 del D de 22 de Junio de 1. 956. Así, de las nóminas obrantes en los folios arriba citados ( 74 a 92 ) pueden desglosarse las partidas que se han de tener en cuenta para hacer el cálculo. La del mes del accidente, correspondiente a 20 días trabajados, asciende a un total de 90. 936 pts, que dividido entre 20 días da un salario diario de 4. 546, 8 pts, el cual multiplicado por 365, ( ex art. 58 arriba citado ) arroja un resultado final de 1. 659. 582 pts. No existen otras partidas computables al fin del art. 60 2 f del D de 22 de Junio de 1. 956.

SEGUNDO: Según recuerda la STS de 29 de Septiembre de 1. 997, siendo ponente el Excmo Sr. Desdentado Bonete, para calificar un accidente como acaecido in itinere ha de contarse con las siguientes circunstancias: el concepto de domicilio ha de entenderse no sólo como el legal sino el real y hasta el habitual, en general el punto normal de llegada y de partida del trabajo. Lo esencial no es salir del domicilio o volver a él, aunque esto sea lo más corriente u ordinario, lo esencial es ir al lugar de trabajo o volver del lugar de trabajo. Además no ha de romperse la finalidad principal y directa del trabajo y ha de existir un elemento cronológico de enlace ligado a su vez la idoneidad del trayecto. Como puede fácilmente colegirse de la relación de hechos probados, todos estos elementos se dan en el caso de autos, puesto que el trabajador, al cuarto de hora de salir de su trabajo y mientras se dirige hacia su domicilio, fallece. Pero dicho esto, ha de estarse a lo que a continuación se razona. Son accidentes, no sólo las agresiones externas - lesiones propiamente dichas - sino también las internas v. gr. el infarto de miocardio o los ataques vasculocerebrales " ... provocados por la intensidad del trabajo, productoras de un resultado lesivo idéntico a las anteriores ... " -STCT 11 febrero 1988, que sufra el trabajador durante el tiempo y el lugar de trabajo - SSTS 29 noviembre 1988, salvo que sea evidente, a todas luces, la absoluta carencia de relación entre el trabajo y la lesión, lo que tratándose de enfermedades requiere STS 30 Nov, 1986 " ... que no sean susceptibles de etiología laboral o que dicha etiología pueda ser excluida mediante prueba en contrario ... ". Conforme recuerda el TSJ Murcia en Sentencia de 15 de Febrero de 1. 995, siendo ponente el Ilmo Sr. Jiménez Fernández, la presunción no opera cuando la lesión, un infarto en el caso enjuiciado, se produce " in itinere ", esto es, en el trayecto de ida o vuelta desde el lugar del trabajo, en cuyo caso subsiste la obligación, de quien lo alega, de probar que aquél se desencadenó por el esfuerzo realizado al ir a trabajar. En el mismo sentido la sentencia de 26 febrero 1. 990 Sala de lo Social TSJ Madrid también llega a idéntica conclusión, al declararse en ella que la ya presunción del art. 84. 3 de la derogada LGSS ( actual art. 115. 3 LGSS ) no afecta a los infartos producidos " in itinere " cuando no se haya acreditado que el mismo ocurriera a causa o consecuencia de su trabajo. También puede citarse la STJ de Canarias de 13 de Noviembre de 1. 992. Atendido lo anterior resulta absolutamente notorio que no puede accederse a la pretensión de la demandante. No existe prueba alguna de que el finado tuviera un padecimiento cardíaco, o de otro tipo, anterior a su fallecimiento. El art. 1. 214 del Cc impone sobre la actora la carga de la prueba del hecho constitutivo: la conexión causal entre trabajo y accidente. Tal no se da. No se demuestra que el actor hubiera realizado en la jornada

Las cosas cambian. Según recuerda la STS de 29 de Septiembre de 1. 997, siendo ponente el Excmo Sr. Desdentado Bonete, para calificar un accidente como acontecido in itinere ha de contarse con las siguientes circunstancias: el concepto de domicilio ha de entenderse no sólo como el legal sino el real y hasta el habitual, en general el punto normal de llegada y de partida del trabajo. Lo esencial no es salir del domicilio o volver a él, aunque esto sea lo más corriente u ordinario, lo esencial es ir al lugar de trabajo o volver del lugar de trabajo. Además no ha de romperse la finalidad principal y directa del trabajo y ha de existir un elemento cronológico de enlace ligado a su vez la idoneidad del trayecto. El TSJ Murcia en Sentencia de 15 de Febrero de 1. 995, siendo ponente el Ilmo Sr. Jiménez Fernández, afirma que la presunción no opera cuando la lesión, un infarto en el caso enjuiciado, se produce " in itinere ", esto es, en el trayecto de ida o vuelta desde el lugar del trabajo, en cuyo caso subsiste la obligación, de quien lo alega, de probar que aquél se desencadenó por el esfuerzo realizado al ir a trabajar. En el mismo sentido la sentencia de 26 febrero 1. 990 Sala de lo Social TSJ Madrid también llega a idéntica conclusión, al declararse en ella que la ya presunción del art. 84. 3 de la derogada LGSS ( actual art. 115. 3 LGSS ) no afecta a los infartos producidos " in

---

precedente un esfuerzo físico de significación especial en relación con el de su trabajo cotidiano, o que lo invadiera una preocupación estresante de igual origen. En suma, se trata de una muerte originada por causas naturales y ajena en su acaecimiento al trabajo del finado. Debe negarse finalmente la legitimación pasiva ad causam de la empresa, puesto que esta no consta ni se alega que haya incumplido con sus obligaciones de afiliación, alta, cotización o pago de las cuotas ad hoc a la Mutua aseguradora.

Vistos los artículos citados y demás de general aplicación, EN NOMBRE DE SU MAJESTAD EL REY Y POR LA AUTORIDAD QUE ME CONFIERE EL PUEBLO ESPAÑOL,

FALLO

DESESTIMANDO la demanda interpuesta por JOSEFA JARONES CHAPARRO contra COMUNIDAD DE PROPIETARIOS " EDIFICIO LA CHICUELA ", MUTUA MONTAÑESA, INSS y TGSS y en virtud de lo que antecede, A ABSUELVO a los demandados, de los pedimentos que contra ellos se formulan.

Notifíquese esta sentencia a las partes con instrucción de que la misma no es firme y contra ella puede interponerse recurso de suplicación ante la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura en el plazo de CINCO DÍAS HÁBILES, contados a partir del siguiente al de notificación de la sentencia pudiendo anunciarse el recurso por escrito o mediante comparecencia ante SSª el Secretario de este Juzgado.

Quede el original en el libro de sentencias y llévase testimonio del presente a los autos para su constancia y efectos.

Así por esta mi sentencia, juzgando definitivamente en la instancia la pronuncio mando y firmo

PUBLICACIÓN . En el mismo día, en la Sala de vistas se dio lectura íntegra en Audiencia pública de la sentencia que antecede de lo cual como Secretario doy fe.

itinere " cuando no se haya acreditado que el mismo ocurriera a causa o consecuencia de su trabajo. También puede citarse la STJ de Canarias de 13 de Noviembre de 1. 992. El art. 217 de la LEC impone sobre el actor la carga de la prueba del hecho constitutivo ( " los hechos que permanezca inciertos y fundamenten sus pretensiones " ) y cuando el percance sobreviene en el viaje de ida o regreso del trabajo ( sin que se rompa o interrumpa el nexo causal ) deberá de probarse que guarda relación con aquel, lo cual será difícil si junto al informe médico idóneo no se cuenta con una prueba cierta de circunstancias de especial relevancia, como, v. gr. la tensión o inquietud que le ocasiona su quehacer profesional y que haya sido determinante de la lesión.

No puede confundirse el accidente in itinere, con el accidente en misión. El trabajo en misión es ( en expresión de la STS de 11 de Julio de 2000 ( de la que es ponente el Excmo Sr. Martín Valverde ) el " ... ejecutado por el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o en interés del buen funcionamiento de la empresa ... ". En estos casos el tiempo y el lugar del trabajo son: aquel, el de trabajo efectivo sin restricción o reserva al horario ordinario o normal de actividad y este, el sitio donde se encuentre por razón de la actividad encomendada, aunque no sea el lugar de trabajo habitual ... ". Contando con estas premisas, el TS no duda en calificar de accidente de trabajo el infarto sufrido constante la reparación de la avería de un coche en carretera, por ser trabajo itinerante que en el que se ha de entender como tiempo de trabajo el empleado para llegar al punto en que se encontraba el vehículo averiado y como lugar el de dicho punto y el de la vía que a él conduce.

c ) Infarto no relacionado ni espacial ni temporalmente con el trabajo.

Poco cabe decir, pues será la conclusión a la que se llegue cuando fracase la alegación del que pretenda lo contrario, ya no haberse enervado la presunción de laboralidad del art. 115. 3 LGSS, ya por no gozar de ella y deber pechar con la consecuencia de la falta de la prueba del hecho constitutivo. Puede verse al efecto la STSJ de Extremadura de 12 de Enero de 2000 que más adelante se explicará.

## LA GUARDIA LOCALIZADA

Toda persona está expuesta a sufrir un percance, ya derive de agentes externos cuanto de una reacción somática imprevista. Como más adelante se verá, la LGSS brinda una protección suficiente y adecuada a todos aquellos que tengan la " suerte " de padecer un infarto de miocardio en el tiempo y en lugar de trabajo, en concreto, en el curso de su jornada laboral mientras se encuentran al pie del cañón.

Hasta que el Tribunal Constitucional no despejó la duda, algunas actuaciones de los Cuerpos y Fuerzas de la Seguridad del Estado se cobijaban bajo el paraguas de la ambigüedad y el seco abrigo de léxico ingenioso. Un ciudadano, explicaba el gran maestro de Juristas Don Virgilio Zapatero, se veía de repente en comisaría y cuando intentaba que alguien velase por sus derechos era informado de que no se encontraba detenido sino " retenido ", lo que a la postre era lo mismo, a salvo del pequeño detalle de que el retenido ni podía pedir un abogado, ni abandonar la comisaría o el cuartelillo.

Cualquiera entiende qué es trabajar y cuando se desempeña la actividad. Existen no obstante casos en los que la evidencia resulta no serlo. El que escribe estas líneas, lo mismo que muchos otros colegas, hemos estado años enteros de guardia ( todos los días y todas las horas - sin cobrar - ). Ni qué decir tiene que el Juez que osare quebrantar el sacro - legal deber de estar disponible, se expone a gravísimas consecuencias penales, civiles y disciplinarias. Es decir, que en el tiempo en que se está de guardia, sea cual sea el empleo que se tenga, uno no puede hacer lo que quiera pues está sujeto a las exigencias del servicio.

Si estando en este trance, el trabajador sufiere un infarto de miocardio la conclusión a la que se habría de llegar sería simple: la contingencia habría de ser profesional.

Lo cierto es que la Jurisprudencia consolidada y las resoluciones de los TTSS de Justicia van por otros derroteros. Sin ningún ánimo exhaustivo puede citarse la STS de Extremadura de 12 de Enero de 2000, de la que es ponente el Ilmo. Sr. Bravo Gutiérrez. El luego finado, residía con su familia en la finca del principal, en la que realizaba, entre otras labores de guarda. A la 1: 30 horas, mientras duerme,

fallece como consecuencia de un infarto. La Sala hace dos consideraciones de peso: el trabajador no estaba realizando actividad laboral alguna. La situación de espera y disponibilidad ( STS de 4 de Febrero de 1. 994 sobre guardias localizadas) de las guardias localizadas, no forman parte de la jornada laboral, pues en otro caso el TSJ de Extremadura afirma que " habría que considerar todo el día como jornada laboral ".

La STJ de Aragón de 29 de Noviembre de 1. 999 ( de la que es ponente el Ilmo. Sr. Bermúdez Rodríguez) supera un obstáculo más: que la empresa retribuya dicha disponibilidad. Así, la Sala concluye que: " ... con el plus salarial correspondiente no se remuneran esos servicios contingentes, sino que se compensan mejor las restricciones que la necesidad de estar perfectamente localizado representa para el pleno disfrute por parte del trabajador de su tiempo libre ... ". Con cita de la STS de 29 de noviembre de 1. 994 afirma que la retribución no merece el calificativo de horas extraordinarias.

Por si alguien tuviese alguna duda, puede citarse la más reciente STS de 7 de Febrero de 2001 de la que es ponente el Excmo Sr. Iglesias Cabero, en la que el trabajador - oficial de montaje y reparación de sistemas de seguridad - que sufre el infarto está en servicio de guardia de 24 horas, localizado con teléfono portátil y un busca - personas. Razona el Supremo, que el finado se encontraba en su casa y no en un punto concreto que le hubiese exigido la necesidad del servicio, por lo que no se puede considerar sufrido el infarto en el lugar de trabajo ( al fin del art. 115. 3 LGSS ) ni tampoco durante su tiempo, por las razones arriba sintetizadas, a las que se remite esta sentencia al citar la de 11 de Julio de 2000, 29 de Noviembre de 1. 994 ó 14 de Febrero de 1. 998.

### **EL ACOSO SEXUAL EN EL TRABAJO.**

Debe diferenciarse, como hace la STSJ de Murcia de 6 de Abril de 1. 998, el " chantaje sexual " del " acoso sexual ambiental ". Aquel se produce cuando el trabajador es requerido sexualmente por el empresario o superior jerárquico con la promesa de experimentar una mejora o la amenaza de sufrir un mal. Este se

produce cuando el sujeto activo del acoso sexual crea un entorno laboral intimidatorio, hostil o humillante para el trabajador sin que tal contaminación del ambiente conlleve una específica repercusión negativa en la permanencia del trabajo o en las condiciones laborales.

La sentencia del TC de 13 de diciembre de 1. 999 establece como elementos constitutivos del acoso sexual los siguientes:

a ) la existencia de una conducta libidinosa ( actos, gestos, palabras ) como pueden ser los tocamientos ocasionales o comentarios verbales de esa naturaleza

b ) que tal conducta no sea deseada por el destinatario

c ) que sea lo suficientemente grave, por su intensidad, reiteración y efectos sobre la salud mental de quien lo padece que genere un entorno laboral hostil, incómodo, ofensivo y humillante para el trabajador lo que debe de ser ponderado objetivamente, como pone de manifiesto la práctica de otros países, no dependiendo tan sólo de la sensibilidad de la víctima de la agresión libidinosa, aún cuando sea muy de tener en cuenta, sino, además, de las circunstancias concurrentes en cada caso, así como de la intensidad de la conducta o su reiteración, si se han producido contactos corporales humillantes o sólo un amago o quedó en licencias o excesos verbales y si el comportamiento ha afectado al cumplimiento de la prestación laboral, siendo por otra parte relevante con efectos sobre el equilibrio psicológico de la víctima para determinar el entorno de trabajo opresivo.

La primera conclusión que se puede obtener de esta definición es que la libertad sexual de la víctima es la que se trata de proteger juntamente con el derecho a trabajar en condiciones dignas y seguras. Por otro lado, deberá de estarse a las circunstancias del caso concreto, ahora bien, no en un sentido exclusivamente subjetivista, que se contente con tener en cuenta lo que piensa o sufrió la víctima. El Juez debe contar, además, un criterio objetivo que permita confrontar con el general sentido social de la normalidad o tolerabilidad, la realidad que enjuicia. Estas consideraciones se hacen atendido el tenor del art. 5 LOPJ que impone sobre los Jueces el deber de interpretar y aplicar las normas con arreglo a los principios y preceptos constitucionales, según la interpretación que de ellas haga

el TC en cualquier clase de procesos. De las sentencias que se pueden traer a colación para ilustrar el tema, ninguna de ellas se refiere específicamente a un caso de " acoso sexual " en el trabajo como consecuencia del cual, el que lo sufre, haya padecido tal quebranto que la subsecuente incapacidad para el trabajo pueda imputarse a esa contingencia.

Veamos algunos casos de acoso:

a ) STJ de Cataluña de 20 de Octubre de 2000 ( de la que es ponente el Ilmo Sr. D. Francisco Javier Sanz Marcos ). Un trabajador es despedido por haberse sacado el pene y masturbarse delante de una compañera de trabajo. El Tribunal califica este comportamiento de " despreciable conducta de acoso sexual " y lo afirma causa legítima del despido de que fue objeto por suponer: " ... una ofensa a la libertad sexual, intimidad y dignidad de la mujer trabajadora haciendo imposible la convivencia en el mismo centro de trabajo y la pervivencia de la vida laboral ... ". Interesa destacar de esta sentencia no ya su conclusión, perfectamente lógica sino algunos otros aspectos: el primero es que el sujeto activo ( en expresión propia del Derecho Penal ) no ha de ser necesariamente el empleador. Nada impide que el responsable de la situación sea un compañero de trabajo, ni siquiera es exigible que sea un superior jerárquico o que la acción esté animada por el propósito de doblegar la voluntad de la víctima a cambio de permanecer en la empresa o de obtener algún beneficio salarial, de promoción personal o de otro tipo. Un problema muy importante con el que se encuentran los tribunales en casos como el citado ( a salvo de la chocante excepción que luego se verá y se describe en la SSTJ de Cataluña de 30 de Junio de 1. 998 ) es que este tipo de comportamientos no se suelen prodigar delante de testigos, razón por la que la prueba de las imputaciones de ordinario se basará en lo que el la jurisprudencia constitucional calificó de testigo - víctima ( STC 150 / 89 STC 258 / 94 ), tamizado por los filtros de la verosimilitud, falta de animadversión o móviles espurios, permanencia en la imputación y demás ( STS Sala Segunda de 9 de Octubre de 1. 990, SSTC 201 / 89, 229 / 91, 64 / 94 y 259 / 94 ). Pocas dudas albergó el TSJ de Castilla León con sede en Burgos ( STSJ de 13 de Octubre de 1. 999 ), para sancionar el comportamiento del agresor al que califica la Sala ( siendo ponente la Ilma Sra. María Luisa Segoviano Astaburuaga ) de " sexofilia sexista ". Así, junto al repertorio corriente de frases soeces ( te haría un

hijo ahora mismo, debes tener frío porque tienes los pezones en punta, que tetas tienes), mostraba en las fiestas Navideñas sus órganos genitales, corría desnudo detrás de otras compañeras, les ofrecía tazas de café diciéndoles que había antes mojado el miembro viril.

b ) STSJ de Galicia de 15 de Septiembre de 2000 de la que es ponente el Ilmo Sr. José Elías López Paz. Se enjuicia un caso en el que el empresario de forma constante y reiterada pide a la trabajadora que le acompañe fuera del trabajo para hacer las compras de la tienda, le dice que la quiere, que deseaba abrazarla y acostarse con ella, que le gustaba su cuerpo, que si su marido no le dejaba embarazada que lo haría él. Una vez que la empleada no pudo más y dejó el empleo, el empresario le dejó mensajes en el contestador amén de llamar a su domicilio. El Tribunal no duda de que el comportamiento descrito resulta paradigmático del acoso y lo que más interesa de la sentencia son las consecuencias reparatorias que más adelante se verán.

c ) Se pueden agrupar en un mismo apartado, aún con las singularidades de cada caso, aquellos en los que el agresor da una palmada en la nalga ( o tapanario ) de la víctima.

Para la STJ de Baleares de 30 de Junio de 2000 ( de la que es ponente el Ilmo Sr. D. Javier Wilhelmi Lizaur ), no puede ser tipificada como acoso sexual, por faltar una de las notas definitorias arriba referidas, pues entiende la Sala que: " ... una reiteración de actitudes, persistentes en el tiempo y realizadas de forma continuada ... ". A los efectos que nos ocupan, sea cual fuere el acierto de la Sala, sería poco verosímil que la trabajadora que sufrió este acto, pudiese alegar y probar que como consecuencia de él y desde ese momento, está impedida para el trabajo, máxime si se pretende con efectos definitivos, en sentido lato.

Por contra, las SSTTSSJ de Castilla León ( de 13 de Octubre de 1. 999 de la que es ponente la Ilma Sra. D<sup>a</sup> María Luisa Segoviano Astaburuaga ) y la de Cataluña de 14 de Enero de 2000 ( de la que es ponente la Ilma Sra. Rosa María Virolés Piñol ), llegan a conclusiones distintas. De un lado, la primera califica ese comportamiento de agresión sexual ( se refiere como probado que la trabajadora recibió unas " palmaditas en el glúteo " ) y legitima su respuesta, que dio una

bofetada al empleador; en palabras de la Sala: " ... una reacción habitual y casi instintiva frente a dichas agresiones ... ". En la misma línea está la segunda sentencia en la que un profesor tras entrar en el almacén con una alumna y cerrar la puerta y la luz, alargó la mano " ... hasta hacer tocamientos en las nalgas de dicha alumna ... ". En este caso, para reforzar la severidad del reproche, la Sala, con cita de su propia sentencia de 23 de Febrero de 1. 999 concluye con rotundidad: " ... la protección deviene en especialísima cuando la persona afectada es además alumna ... ". Para despejar cualquier duda, se insiste: " ... el derecho básico de los trabajadores comprende el respeto a la intimidad, la consideración a la dignidad y la protección frente a las ofensas, verbales o físicas de naturaleza sexual, protección que merece especial atención cuando la persona afectada es la mujer, por conocidas razones de discriminación histórica que la sitúan en una posición más débil respecto al hombre en temas tales como la ocupación laboral o la protección social en materia de agresiones sexuales ... " Si antes se citó una sentencia que, con cita de la del TC hace mención a un criterio cuantitativo para ponderar la entidad de la agresión, el la Sala cuya sentencia se comenta, va por otros derroteros, pues con cita de la declaración CE 27 / 92, se remite a una definición de acoso propia: " ... conducta de naturaleza sexual u otros comportamientos basados en el sexo que afectan la dignidad de la mujer y del hombre en el trabajo, que pueden incluir comportamientos físicos, verbales y no verbales, no deseados. Lo que caracteriza la reprobación del acto es la cualidad de no deseado, de forma que es el propio individuo el que ha de determinar el comportamiento que le resulta ofensivo. Así, las actitudes relacionadas con la conducta sexual son perversas en cuanto transgreden una norma de comportamiento que exige el respeto al límite impuesto por cada uno respecto a su dignidad, intimidad o accesibilidad a determinadas, acciones, prácticas o insinuaciones 1 / 4 ... "

d ) Si la " víctima " consiente, no puede hablarse de tal. No cabe duda de que ese consentimiento no puede ser groseramente confundido con el temor y deberá de deducirse de hechos concluyentes que la víctima en realidad no lo es, como hizo la STSJ de Murcia de 6 de abril de 1. 998 ( de la que es ponente el Ilmo Sr. Faustino Cavas Martínez ) al razonar que " ... cualquier mujer en edad adulta conoce sobradamente qué conductas son simplemente manifestaciones amistosas y

cuales atentan velada o directamente a su intimidad sexual y cual debe ser su reacción ( en igual sentido STSJ de Galicia de 9 de Febrero de 1. 995 ), pues no es normal que quien vive acosada, denuncie tan gravísimos hechos en fecha posterior a ser despedida. Más clara es la STJ de Madrid de 4 de abril de 2000 ( de la que es ponente el Ilmo Sr. D. José Ramón Fernández Otero ). Revoca la sentencia de instancia por entender que las expresiones y actitudes cuyo reproche se prendió se produjeron no durante el tiempo de trabajo, sino durante el de descanso. En concreto el negado ofensor le dijo a su compañera, par en el empleo, mientras compartían viaje en el vagón del tren en que trabajaban: " ¡ Qué culito tienes !, " ... cuando a los compañeros se les pone dura se rozan contra la cámara para que se les baje ... " " has engordado, te han sentado bien las vacaciones ... " " ... te pones bikini o llevas marca . ( contestó la trabajadora que se ponía la parte de arriba.. " " al pasar dos pasajeras, dijo el asalariado " ... cómo se está poniendo la juventud ". La sala, con la misma rotundidad que la de Cataluña hace un razonamiento claro: " ... no puede considerarse motivo disciplinario un comentario admirativo y general sobre la esbeltez de la juventud y no rompe ningún molde comunicativo habitual el diálogo ( sobre el bikini ), donde la contestación de la trabajadora es acorde con la realidad social comunicativa en la que las conversaciones están muy alejadas, en su cotidianidad, de cualquier puritanismo mojigato ... "

En los casos referidos, la protección que se ha brindado a la víctima ha dependido del tipo de procedimiento de que se tratase, pues cuando, v. gr. es despedida la trabajadora que pega a su jefe por tocarle las nalgas, declarada la agresión sexual el despido se declara improcedente ( STJ de Castilla León de 13 de Octubre de 1. 999, ocurriendo, a contrario lo mismo, cuando el agresor es un par o superior del agredido ( STJ de Cataluña de 20 de Octubre de 2000, 14 de Enero de 2000 ), se confirma la procedencia del despido. En otros casos, se atiende al pedimento indemnizatorio por los perjuicios morales padecidos ( STSJ de Galicia de 15 de Septiembre de 2000 - en concreto por un importe de 500. 000 pts ). Cuando la víctima no es tal, se satisface el interés del que deja de ser considerado agresor (STJ de Madrid de 4 de abril de 2000, Baleares 30 de Junio de 2000 )

**TRABAJO Y ESTRÉS**

Para cualquier persona lega en derecho, si un trabajador como consecuencia del ejercicio de su actividad profesional vive una situación estresante que termina acabando con su salud, lo más propio sería imputar su estado a una " enfermedad profesional " máxime cuando el tipo de actividad merezca objetivamente, el calificativo de estresante ( por su responsabilidad, apremio para la adopción de decisiones, riesgo e inseguridad). Lo cierto es que para proceda la calificación de " enfermedad profesional ", amén del nexo causal con el trabajo, es preciso ( STSJ de Andalucía -Sevilla- de 13 de Enero de 2000, de la que es ponente el Ilmo Sr. Reinoso y Reino), que el padecimiento esté incluido dentro del catálogo del RD 1995/1978 de 12 de Mayo por que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social (BOE 203/1.978 de 25 de agosto de 1.978). A los efectos de la protección del trabajador, la norma da una respuesta satisfactoria, toda vez que el art. 115. 2. e LGSS prescribe que habrá de entenderse como accidente de trabajo las enfermedades profesionales en sentido impropio, es decir, las no incluidas en el catálogo citado al que se remite el art. 116 LGSS, siempre que se pruebe que el padecimiento tuvo su causa exclusiva en la ejecución del trabajo. Puede verse cómo la STSJ de Andalucía de 13 de Enero de 2000, hace uso de este mecanismo legal en el caso de una trabajadora afectada por un factor alergeno o irritante no incluido en el RD 1. 995 / 78. El lego en medicina se aproxima con temor al listado y observa que los trastornos psíquicos no están contemplados (se citan enfermedades profesionales producidas por determinados agentes químicos, por la inhalación de ciertas sustancias, de tipo infeccioso o parasitario, ocasionadas por agentes físicos y las sistemáticas - para determinadas variedades de cáncer ). Sea como fuere, el Juez cuando se ha de enfrentar a litigios en los que se discuta sobre todos estos temas, hace más de árbitro que de otra cosa, pues no existiendo vinculación a lo que el perito dictamine (ex art. 348 LEC), resolverá sobre la base diagnósticos médicos hechos por quien sí ha de saber por serle exigible una preparación técnica suficiente y por ello deberá de asumir su responsabilidad. No puedo olvidar el caso de un trabajador operado de cáncer de laringe en el que se discutía sobre si con su reincorporación al trabajo se le reproduciría o no el mal.

Más que una sentencia civil ordinaria la solución de la controversia, con informes médicos de signo contradictorio, ponía al Juez al borde del abismo, máxime si acordaba la reintegración del trabajador a su empleo.

Sin ningún ánimo exhaustivo se pueden citar dos sentencias. La primera, dictada por el TSJ de Andalucía (Granada) de 23 de Febrero de 2000, de la que es ponente el Ilmo Sr. Hernández Ruiz, la segunda, dictada el 2 de Noviembre de 1.999, de la que es ponente el Ilmo Sr. Sesma de Luis.

En esta se da una respuesta a la calificación que merece el diagnóstico psiquiátrico: "burn out", situación de agotamiento psíquico, un síndrome de desgaste personal, que vulgarmente se identifica como "estar quemado". Se trata, explica la sentencia, de un tipo muy característico de estrés que se da en aquellas profesiones de quienes realizan su trabajo en contacto con otras personas que por sus características, son sujetos de ayuda (profesores, asistentes sociales, personal sanitario) y surge, al ver el profesional defraudadas sus expectativas al verse imposibilitado de modificar la situación laboral y poder poner en práctica sus ideas con respecto a cómo debe ser realizado su trabajo. El sujeto, (cuya labor es organizar las tareas de un taller dirigiendo a trabajadores minusválidos), no explota un día o entra en crisis, sino que, de acuerdo con la descripción del estudio publicado por el INSHT, titulado "Psicología del trabajo", con cita de los expertos, Maslach y Jacksonn, enferma consecuencia de un proceso continuo, por un estrés de carácter crónico experimentado en el contexto laboral que se manifiesta con un cuadro de cansancio físico y psicológico con agotamiento emocional. La sala no duda en calificar de "enfermedad" el trastorno, sin perjuicio de que la contingencia de la situación incapacitante sea considerada accidente de trabajo. El mismo camino sigue la TSJ de Andalucía de 23 de Febrero de 2000, si bien en este caso, el agente causal del padecimiento psíquico estresante, está perfectamente definido, en el sentido de que nace en una fecha cierta y no como consecuencia de un proceso ligado al ejercicio de una actividad profesional de riesgo o tendencia a desencadenarla. Un empleado de una Caja de Ahorros es amenazado e intimidado por un cliente moroso y su familia, hasta tal extremo que termina padeciendo una depresión mayor secundaria o reactiva. Es irrelevante que el trabajador tuviese una predisposición anterior, pues lo importante es que se manifiesta en el trabajo.

## **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

*Antonio Carrasco Celedonio*

### **INTRODUCCIÓN**

Con la entrada en vigor de la ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/95), y la normativa que la desarrolla, reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97), tenemos establecidos los derechos y deberes de todos al respecto, obligado por el artículo 43, punto 2 de la Constitución Española.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, las empresas constituirán los Servicios de Prevención. Estos Servicios de Prevención deben desarrollar las materias preventivas a partir de una evaluación inicial de los riesgos laborales, pasando a la acción preventiva a través de una planificación de la misma.

El realizar la integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa, es el único medio posible para disminuir los accidentes y las enfermedades profesionales en nuestro país. Esta integración de la prevención de riesgos laborales, conlleva a elaborar una buena evaluación inicial de riesgos en la empresa y una planificación activa de los riesgos detectados en la misma.

Para la realización de una buena evaluación inicial de riesgos laborales y planificación, se requiere que los profesionales de la prevención tengan una herramienta de trabajo que contemple todos los aspectos y puntos importantes que vienen recogido en la Ley 31/95 y R.D. 39/97, como susceptibles de causar riesgos en la seguridad y salud de los trabajadores.

Estas herramientas de trabajo se crean a partir de una metodología de evaluación de riesgos, generada de la interpretación de capítulos, artículos y puntos de la Ley 31/95 y R.D. 39/97, entendiendo, que el contenido de la misma está basado en criterios legales.

La confección de una metodología de evaluación de riesgos laborales debe tener los siguientes puntos esenciales:

Tener una base legal.

Su base legal es la Ley 31/95 y R.D. 39/97.

Desarrollarla con una estructura física.

Puede ser desarrollada de forma escrita y en programas informáticos. Mayoritariamente se están elaborando estructuras informáticas para terminar escritas.

Ser sencilla y comprendida.

Cuanto más sencilla sea, sin caer en el error de eliminación de partes esenciales de la misma, mejor comprendida es. Debemos tener en cuenta, la gran variedad de empresas, niveles culturales de las mismas, y dentro de una misma empresa, que debe ser conocida por toda la jerarquía.

No cabe duda que para empezar la metodología, debemos conocer a la perfección la Ley 31/95 y R.D. 39/97, pero es cierto, que hay diferentes partes de las mismas que condicionan a seguir el criterio de metodología que desarrollaremos. Estas partes son:

- De la Ley 31/95

Artículo 4, titulado, “definiciones”, en el punto 7, que define lo que conocemos como Condiciones de Trabajo; cualquier característica que pueda generar un riesgo.

Artículo 15, titulado, “principios de la acción preventiva”, en el que se dice, que se aplicará las medidas que integran el deber general de prevención con arreglo a los siguientes principios generales:

A) Evitar los riesgos

B) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar

.

Artículo 16, titulado, “evaluación de riesgos”, contemplándose que la acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación

inicial de riesgos laborales, que se realizará con carácter general, teniendo en cuenta la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

- Del R.D. 39/97

Capítulo II, titulado, “Evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva”, que desarrolla la definición, contenido, procedimiento, revisión y documento de la evaluación de riesgos, como las necesidades y contenido de la planificación.

## **METODOLOGÍA**

### CONTENIDO

Hay que evaluar los riesgos que no se puedan evitar, conteniendo las evaluaciones solamente dichos riesgos y no los evitables.

Para ello tendremos que ver cuales son las condiciones de trabajo de:

Los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo. Denominadas condiciones materiales y desarrolladas principalmente por los profesionales de la prevención que se encargan de la seguridad en el trabajo.

La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y los procedimientos para su utilización. Denominadas condiciones ambientales y desarrollada principalmente por los profesionales de la prevención que se encargan de la higiene industrial.

Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador. Recogida en la carga de trabajo y la gestión y organización de la prevención, desarrollada principalmente por los profesionales de la prevención dedicados a la ergonomía y psicología aplicada.

## ESTRUCTURA

La evaluación general debe estar formada por tres subevaluaciones:

Una evaluación por secciones.

Una evaluación por puestos de trabajo.

Una evaluación de la organización de la prevención en la empresa.

Los elementos que deben llevar cada sistema de evaluación son:

Identificar la condición a evaluar.

Identificar el factor de riesgo.

Proponer medidas correctoras.

Dar calificación al riesgo.

Proponer una prioridad correctora.

## IDENTIFICAR LA CONDICIÓN A EVALUAR.

De cada tipo de condiciones identificaremos los que evaluamos de cada una de ellas.

Condiciones Materiales:

Pasillos y superficies de tránsito

Espacios de trabajo

Escaleras

Máquinas

Herramientas

Objetos . Manipulación manual.

Objetos . Almacenamiento.

Instalación eléctrica.

Aparatos a presión

Instalaciones de gases  
Aparatos y equipos de elevación  
Vehículos de transporte  
Incendios  
Sustancias Químicas  
Otros.

Condiciones Ambientales:  
Exposición a contaminantes químicos  
Exposición a contaminantes biológicos  
Ventilación industrial  
Ventilación climatización  
Ruido  
Vibraciones  
Calor y frío  
Radiaciones ionizantes  
Radiaciones no ionizantes  
Iluminación  
Otros

Carga de trabajo:  
Carga física  
Posición de trabajo  
Manipulación de cargas  
Micro traumatismo repetitivos

Carga mental  
Factores organizacionales  
Factores psicosociales  
Diseño  
Organización y gestión de la prevención  
Política y programa de prevención  
Organización de la prevención  
Manual de seguridad  
Análisis de accidentes

Formación entrenamiento y participación  
Inspección de riesgos  
Planificación de emergencias  
Vigilancia de la salud  
Contratas, subcontratas y E.T.T.

#### IDENTIFICAR EL FACTOR DE RIESGO

Consiste en saber las consecuencia de seguridad y salud para los trabajadores afectados por los riesgos detectados.

La lista de los factores de riesgos, vienen determinada por la lista oficial existente en la Seguridad Social, y que deben ponerse en las causas de los accidentes y enfermedades profesionales en los denominados partes de accidentes y enfermedades profesionales que cumplimenta la empresa, y son:

Caída de personas a distinto nivel  
Caída de personas al mismo nivel  
Caída de objetos por desplome

Caída de objetos por manipulación  
Caída de objetos desprendidos  
Pisadas sobre objetos  
Golpes contra objetos inmóviles  
Golpes y contactos contra objetos móviles de las máquinas  
Golpes por objeto o herramientas  
Proyección de fragmentos o partículas  
Atrapamientos por y entre objetos  
Atrapamientos por vuelco de máquinas  
Sobreesfuerzos  
Exposición a temperaturas extremas  
Contactos térmicos  
Contactos eléctricos  
Inhalación o ing. de sustancias nocivas  
Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas  
Exposición a radiaciones  
Explosiones  
Incendios  
Causados por seres vivos  
Atropellos, golpes con y contra vehículos  
Accidente de tránsito  
Causas naturales  
Otros  
EE.PP. causadas por agentes químicos  
EE.PP. causadas por agentes físicos

EE.PP. causadas por agentes biológicos

EE.PP. causadas por otras circunstancias

### PROPONER MEDIDAS CORRECTORAS

La realización de medidas correctoras sobre el riesgo, debe llevar una secuencia establecida de acuerdo a:

Riesgos contemplados en condiciones afectadas por legislación industrial.

Requisitos administrativos

Riesgos contemplados en condiciones afectadas por legislación de prevención de riesgos laborales.

Requisitos técnicos.

Riesgos contemplados en condiciones para la que no existiendo legislación, existen normas o guías técnicas de reconocido prestigio.

Criterios esenciales reflejado en las normas

Riesgos contemplados en condiciones que requieren métodos específicos de análisis.

Se aplicarán los métodos específicos

Riesgos no contemplados en los apartados anteriores

Documentos divulgativos (I.N.S.H.T.)

### DAR CALIFICACIÓN AL RIESGO

Hay que valorar el riesgo para saber cuales son más importantes en gravedad, para ello, debemos establecer un valor del mismo, combinando dos variables, como son:

La probabilidad de que ocurra el riesgo.

La consecuencia de la lesión, una vez que ha ocurrido.

Estos valores suelen venir en tablas tal como la que se representa a

continuación:

			CONSECUENCIA	
<b>P R O B A B I L I D A D</b>		<b>LIGERAMENTE DAÑINO</b>	<b>DAÑINO</b>	<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO</b>
	<b>BAJA</b>	<b>TRIVIAL BUENO</b>	<b>TOLERABLE ACEPTABLE</b>	<b>MODERADO DEFICIENTE</b>
	<b>MEDIA</b>	<b>TOLERABLE ACEPTABLE</b>	<b>MODERADO DEFICIENTE</b>	<b>IMPORTANTE MUY DEFICIENTE</b>
	<b>ALTA</b>	<b>MODERADO DEFICIENTE</b>	<b>IMPORTANTE MUY DEFICIENTE</b>	<b>INTOLERABLE MUY DEFICIENTE</b>

**PROPONER UNA PRIORIDAD CORRECTORA**

A las medidas correctoras debemos darle unas prioridades para que en las empresas sepan por cuales empezar, estas prioridades están basadas en el valor que le hemos dado al riesgo. Se determinan por:

<b>MUY ALTA</b>	Valor de riesgos muy deficiente
<b>ALTA</b>	Valor de riesgo muy deficiente y deficiente
<b>MEDIA</b>	Valor del riesgo deficiente y aceptables
<b>BAJA</b>	Valor del riesgo aceptables

**PLANIFICACIÓN**

Una vez realizada la evaluación, como hemos comentados en párrafos anteriores, se exige una planificación, que en definitiva es el desarrollo de la prevención a partir de la evaluación.

Esta planificación debe contener:

Identificación de la acción a desarrollar.

Número de trabajadores afectados.

Prioridad de medida correctora.

Fecha prevista de finalización.

Valoración económica.

Responsable.

## RIESGO CARDIOVASCULAR

*Jesús Gutiérrez Morlote*

Quisiera organizar mi intervención en torno a cuatro grandes apartados:

Epidemiología de la Cardiopatía Isquémica (CI)

Prevención primaria de la CI

Consecuencias laborales del Infarto Agudo de Miocardio (IAM) y

Prevención secundaria de la CI.

### **EPIDEMIOLOGÍA**

En 1995, el 32% de la mortalidad masculina y el 41% de la mortalidad femenina tuvo su causa en el aparato circulatorio (Martínez de Aragón, 1998). La CI, al contrario de lo que sucede con la enfermedad cerebro-vascular, tiene mayor importancia como causa de muerte en los varones.

Para conocer la magnitud de este problema, podemos acudir a diferentes fuentes de información:

Estadísticas oficiales de mortalidad

Estudios de morbilidad procedentes de las altas hospitalarias

Estudios poblacionales diseñados específicamente para conocer la incidencia de infartos y la prevalencia de angina en zonas geográficas bien definidas

Son, precisamente, estos últimos los que tienen mayor fiabilidad.

Hasta 1950 los estudios se hicieron con poblaciones laborales masculinas, con dos excepciones de importancia:

En 1949, en Framingham (pequeña ciudad industrial al Oeste de Boston) se empezaron a seleccionar varones y mujeres de 30 a 65 años como voluntarios, y luego se invitó a participar a una muestra de 2.283 hombres y 2.845 mujeres, que desde entonces ha sido valorada cada 2 años.

La otra población estudiada fue Tecumseh, en Michigan.

Los participantes eran sometidos a un examen inicial (exploración física, determinación de factores de riesgo...), excluyendo a los portadores de cardiopatía, y luego se hacía un seguimiento a lo largo del período de observación, identificando los que presentan cuadros de CI y comparando sus características con las de la cohorte entera.

En el II Congreso Mundial de Cardiología (Washington, 1954) Kimura demostró menos arteriosclerosis en las arterias de los japoneses fallecidos que en las de los norteamericanos de la misma edad. Para averiguar si las diferencias eran reales y a qué obedecían, Ancel Keys ideó el Seven Countries Study (Estudio Siete Países), un estudio longitudinal de seguimiento de poblaciones de diversos países.

Su objetivo principal era la comparación de la frecuencia de la enfermedad en diversos países y su posible explicación por factores genéticos y adquiridos. Se escogieron 18 cohortes de varones de 40 a 59 años en 7 países: una muestra norteamericana (empleados de ferrocarril), 2 poblaciones naturales de Finlandia (alta frecuencia de CI en el este de Finlandia), una pequeña ciudad holandesa (Zutphen), una población húngara, dos muestras rurales de Serbia, los empleados de la Universidad de Belgrado, pequeñas poblaciones de Eslavonia, dos áreas de Japón y muestras del Mediterráneo (una cohorte de ferroviarios italianos, dos pueblos italianos, varios de la isla de Creta, siete pueblos en el norte de la isla de Corfú y varios pueblos cerca de la costa de Dalmacia). En el Estudio Siete Países, las tasas de mortalidad por CI y mortalidad total, estandarizadas por la edad, que corresponden a 10.000 participantes, durante 10 años, mostraron claras diferencias por países. Por ejemplo, los dos extremos serían Finlandia y Japón, con tasas del 45,5 y el 6 respectivamente.

Por citar algunos grandes rasgos que caracterizan la epidemiología de las enfermedades cardiovasculares (CV) y que creo que resultan muy ilustrativos, constituyen la principal causa de muerte e incapacidad en EEUU y en muchos países industrializados, son más comunes en personas de raza negra que blanca, y más frecuentes en hombres que en mujeres. El descenso reciente de las tasas ajustadas a la edad sugiere un mayor efecto de la prevención primaria y la

asistencia sanitaria (Luepker RV. 1996).

En España mueren 350.000 personas/año, de ellos 130.000 por causa CV y 90.000 por todo tipo de tumores (INE. Certif. de Defunción). En España (como en Francia, Italia, Bélgica), entre los 45-74 a. hay más muertes por tumores que por enfermedades CV. Entre 1979 y 1993 se produjo un descenso espectacular en la mortalidad CV, más entre 45-74 a. y en hombres, como en otros países, gracias al descenso en accidentes cerebrovasculares y cardiopatía reumática. Un tercio de las muertes es por CI, y otro tercio por accidentes cerebrovasculares. La mortalidad por CI aumentó entre 1970 y 1976 (probablemente al mejorar su diagnóstico y el proceso de certificación), para mantenerse estable e iniciar un descenso desde 1984, en los 3 grupos de edad considerados y para ambos sexos (Sans Menéndez S. y col., 2000).

En España, desde mediados de los '70, se asiste a un descenso de las tasas, ajustadas por edad pero, debido al envejecimiento de la población, el número de muertes por CI está aumentando. La mortalidad es más baja que en la mayoría de los países occidentales (Villar Álvarez F y col, 1998; Medrano MJ y col, 1998; Villar Álvarez F y col, 1991; Sans F y col, 1997).

Se ha llegado a hablar, y es un término ya consagrado, de la "*paradoja española*", baja incidencia de cardiopatía isquémica pese a elevada incidencia de fumadores y elevado colesterol total, como también de la "*paradoja francesa*", exceso de grasa saturada en la dieta y frecuencia baja de cardiopatía isquémica, atribuida a diferencias en el consumo de aceites vegetales y alimentos que contienen antioxidantes.

La tradicional costumbre de la siesta tiene efectos sin duda beneficiosos sobre la presión arterial, y el vino tinto contiene productos fenólicos que inhiben la susceptibilidad de las LDL a oxidarse, y tiene efectos antiaterogénicos y antiagregantes. De hecho, la mortalidad coronaria y por todas las causas, ajustadas por edad, es mayor entre los no bebedores y los bebedores excesivos, sin que este hecho deba inducir a los profesionales sanitarios a aconsejar el consumo de alcohol.

La *dieta mediterránea*, presentada como una pirámide cuya base la constituyen el pan, la pasta, los cereales, las patatas, las frutas, las legumbres, los

frutos secos, las verduras, las hortalizas y el aceite de oliva, consumidos a diario, y en cuyo vértice se hallan las carnes rojas, consumidas alguna vez al mes (Oldways Preservation & Exchange Trust, 1994) sumada a la actividad física regular y al vino tinto consumido con moderación, pueden ser la clave de la “paradoja española”. Lo que caracteriza a la dieta del Mediterráneo es el uso del aceite de oliva, el pan como alimento básico, vino en las comidas, la fruta como postre, y otros elementos típicos: los frutos secos, el café, el ajo, la cebolla y el tomate (Ancel and Margaret Keys: How to eat well and stay well. The Mediterranean Way).

Pero centrándonos ya en España, y más concretamente en Extremadura, hay notables diferencias inter-regionales:

En 1993, las Comunidades Autónomas con mayor tasa de mortalidad masculina, entre los 45 y 74 años, de causa CV, fueron Canarias, Extremadura, Andalucía, Baleares, y Comunidad Valenciana.

Extremadura tiene un 50-60% más mortalidad masculina de causa CV que Navarra.

Extremadura tiene un 100% más de mortalidad femenina de causa CV que Navarra.

En mortalidad por CI, Extremadura es la segunda comunidad autónoma.

En CI, Extremadura tiene tres veces más mortalidad masculina, entre los 45 y 74 años, que Navarra.

Extremadura está a la cabeza en mortalidad femenina por causa CV y por CI.

Entre las posibles causas para estos preocupantes datos respecto de Extremadura, se hallarían diferencias en la certificación de defunción, diferencias en la codificación de los certificados, diferencias reales en la incidencia y la gravedad (distribución distinta de los factores de riesgo), mayor letalidad (por pautas diversas de accesibilidad y calidad de la atención sanitaria), y una combinación de las anteriores (Rodríguez Artalejo F. y col. Stroke, 1996).

El síndrome coronario agudo (el IAM o la angina inestable), no es más que un suceso agudo que asienta sobre una enfermedad crónica, la enfermedad coronaria

arteriosclerótica (“Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología”, 2000).

Según la Encuesta de Morbilidad Hospitalaria, que muestrea el 25% de las altas del 75% de los hospitales españoles:

- Los ingresos por CI en general (CIE 410-414) han aumentado de manera constante desde 1977.
- La incidencia y la mortalidad por IAM permanecen estables o descienden, luego hay una cohorte de pacientes con CI que genera mayor demanda asistencial.
- Un mejor manejo clínico es igual a mayor supervivencia y cohorte mayor.
- En el estudio RESCATE, la tasa de reingresos a los 6 meses por reinfarto, insuficiencia cardíaca, angina inestable o arritmias ventriculares graves fue del 13%.

La letalidad del IAM es elevada. A los 28 días, según el estudio REGICOR, en pacientes de 35 a 64 años, solo permanecerían con vida el 68% de los pacientes (el 22% habría fallecido fuera del hospital y el 10% en él). Según el estudio IBÉRICA, en pacientes de 25 a 74 años, por cada 100 casos de IAM solo permanecerían con vida, a los 28 días, 69 enfermos.

Convendría hacer un breve paréntesis en esta intervención, centrada en los aspectos médico-laborales de la CI, para referirnos a la fisiopatología de los episodios coronarios agudos, incorporando hallazgos relativamente recientes y que son, en buena medida, aportación del Dr. Valentín Fuster, cardiólogo universal de origen español.

La gran responsable es la *placa arteriosclerosa vulnerable*, localizada en una arteria coronaria. Esta placa “vulnerable” con gran contenido lipídico, por acción de diferentes agentes (físicos, infecciosos,..) se fisura vertiendo su contenido, de gran poder trombogénico, a la luz arterial, precipitando una cascada de coagulación que produce un trombo oclusivo o no, lo que se traduce en IAM o angina inestable. Estas placas no siempre son visibles, no siempre obstruyen la luz del vaso. Por eso el 80% de los IAM se producen en territorios irrigados por arterias coronarias sin lesiones significativas, pero con placas de ateroma “vulnerables”. De aquí el escaso

valor de la coronariografía para predecir o prevenir el IAM, y la gran importancia clínica de “estabilizar” la placa mediante la prevención secundaria (control de los factores de riesgo).

Pero ¿a qué llamamos “factor de riesgo”? A “cualquier rasgo o característica mensurable de un individuo que predice la probabilidad individual de que se manifieste clínicamente una enfermedad” (Henry C. McGill, Jr., 1997). O también a “características que posee el individuo, en general variables continuas, que se asocian de forma estadística con la prevalencia de la enfermedad coronaria o con la tasa de eventos de la misma (Velasco JA y col. Guías de práctica clínica de la SEC. 2000).

Se han descrito más de 200 factores de riesgo en la población adulta. Tras la Segunda Guerra Mundial, uno de cada cinco norteamericanos tenía algún episodio coronario antes de los 60 años. En 1948 se inició el estudio de Framingham, del que ya hemos hablado antes, para identificar posibles factores de riesgo modificables y cambiar la tendencia creciente. Entre 1963 y 1981, disminuyó el consumo de tabaco (27%), de grasas/aceites animales (39%), de leche/nata (24%), de mantequilla (33%), y de huevos (12%), aumentando el consumo de pescado (23%), y de aceites vegetales (58%): la mortalidad por CI disminuyó 32%.

Marcadores de riesgo	Factores de riesgo	Hábitos de vida
Edad Sexo masculino Historia familiar (hombres <55 años y mujeres <65 años)	Colesterol elevado C-HDL reducido C-LDL elevado Tabaquismo Hipertensión arterial s. Diabetes e hiperglucemia Triglicéridos elevados Obesidad central Síndrome polimetabólico	Dieta rica en grasas saturadas y en colesterol Dieta hipercalórica Sedentarismo Conducta tipo A Determinantes sociolab. Estrés

A efectos puramente didácticos, podemos dividir los factores de riesgo en “convencionales (hiperlipidemia, tabaquismo, hipertensión arterial sistémica, resistencia a la insulina/diabetes, sedentarismo, obesidad, y hormonas/estrógenos) y “nuevos” [homocisteína, fibrinógeno, lipoproteína (a), marcadores de la función fibrinolítica/(PAI-1, t-PA, lisis del trombo, dímero-D), marcadores de inflamación/hs-CRP, ICAM-1, IL-6].

La aterosclerosis coronaria es una enfermedad multifactorial, casi siempre de lento desarrollo, en la que se acumulan lípidos, monocitos y linfocitos T en la íntima arterial, con la consiguiente migración de células musculares lisas y elaboración de colágeno y matriz. En situaciones especiales, se producen episodios agudos de rotura de la placa, trombosis y reorganización del vaso; esta complicación de la placa se produce por una combinación de factores inflamatorios (que alteran el endotelio), lisis del colágeno de la placa, vasoconstricción y trombosis (Velasco JA y col. Guías de práctica clínica de la SEC. 2000).

Según la teoría multifactorial del origen de la aterosclerosis, al ateroma se llega mediante la acumulación de colesterol, la síntesis de matriz extracelular y la proliferación de células musculares lisas, a partir de la hiperlipidemia y otros factores de riesgo (estrés de cizallamiento, infecciones, tabaco)...

¿Cómo influyen los factores de riesgo?

Por ejemplo, en el caso de la hipercolesterolemia, las lipoproteínas son captadas por la pared arterial y, algunas, por las células arteriales; se puede producir un problema de “equilibrio del colesterol”: si el aporte excede a la eliminación, se acumula y la aterosclerosis progresa; la disminución de LDL y VLDL disminuye la entrada; las HDL solubilizan el colesterol para su transporte al hígado y su excreción

En el caso de la hipertensión, existe un daño celular endotelial, con modificación de la velocidad de entrada/salida de lipoproteínas y adhesión de monocitos, habiendo diferencias en las fuerzas de rozamiento en bifurcaciones.

Con el tabaquismo se producen sustancias químicas pro-trombóticas y daño endotelial.

En la diabetes mellitus tipo II hay hiperlipidemia e hiperinsulinemia, mientras que tanto en la diabetes tipo I como en la tipo II existe hiperglucemia, y glucosilación de las proteínas plasmáticas (las LDL glucosiladas pueden ser captadas por los macrófagos).

El concepto de *riesgos relativos coronarios equivalentes* nos indica que un colesterol total de 400 mg/dl, supone un riesgo equivalente al de ser fumador o tener una presión arterial sistólica de 250 mmHg, un riesgo relativo de 4 veces el riesgo promedio de la población del Estudio del Corazón de Framingham (The Pooling Project Research Group. J Chronic Dis, 1978).

Tabaquismo	Colesterol total (mg/dl)	Presión arterial sistólica (mmHg)
-	400	<120
-	<200	250
+	260	140

(cada fila es equivalente, y tiene un RR de 4 veces el riesgo promedio de la población del Estudio del Corazón de Framingham)

Pero también el índice de mortalidad varía según el número de factores de riesgo (hipertensión arterial sistémica, colesterol total superior a 250 mg/dl, diabetes mellitus, tabaquismo superior a 20 cigarrillos al día, o alteraciones en el electrocardiograma), de modo que sin ninguno de ellos el índice sería de 50, con uno no llegaría a 100, pero con tres cualesquiera casi llegaría a 200 ese mismo índice (The Pooling Project Research Group. J Chronic Dis, 1978).

Sin embargo, la percepción que tienen nuestros pacientes sobre los factores de riesgo que influyeron en su caso, no coincide con lo que sabemos de la enfermedad coronaria. Preguntados los enfermos que sufrieron un infarto agudo de miocardio en España, en 1985, el 57% atribuyeron el episodio coronario agudo al estrés, mientras que en el otro extremo solo el 9% lo relacionó con la diabetes.

A la hora de establecer prioridades de prevención, los grupos específicos en orden decreciente de riesgo serían (Wood D y col, Eur Heart J, 1998; Velasco JA y col. Guías de práctica clínica de la SEC, 2000):

1º) Pacientes con enfermedad arteriosclerótica establecida.

2º) Personas sin enfermedad arteriosclerótica diagnosticada pero con combinación de factores de riesgo tradicionales (tabaco, hipertensión arterial, dislipemia, hiperglucemia o historia familiar de cardiopatía isquémica) o alteraciones muy acusadas en alguno de ellos (dislipemia, hipertensión arterial grave, diabetes mellitus).

3º) Familiares en primer grado de pacientes con manifestaciones clínicas tempranas de enfermedad arteriosclerótica.

4º) Otras personas a las que se accede en el curso de la práctica clínica habitual.

### **PREVENCIÓN PRIMARIA**

En Prevención Primaria (la que se hace antes de que se haya manifestado la enfermedad) hemos de tener claros tres conceptos:

Lo primero, que hemos de evaluar el riesgo cardiovascular global. ¿En qué consiste el “riesgo cardiovascular”? Pues es la probabilidad de padecer una enfermedad cardiovascular en un período determinado de tiempo (por ejemplo 5 o 10 años). ¿Cuáles son las enfermedades arterioscleróticas más importantes? La cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular y la arteriopatía periférica.

Para clasificar a las personas en grupos de riesgo podemos utilizar un método cuantitativo (por ejemplo la tabla de predicción del riesgo cardiovascular basada en el estudio de Framingham, del que tanto hemos hablado) o un método cualitativo (clasificaciones según el número de factores de riesgo, también basadas en el estudio de Framingham), que es el que sigue el National Cholesterol Education Program II (NCEP-II).

Según las Guías de Práctica Clínica de la S.E.C. (2.000), se debe hacer una valoración conjunta de todos los factores de riesgo para tomar decisiones terapéuticas, sin olvidar que elevaciones ligeras de varios de estos factores pueden suponer mayor riesgo que elevaciones intensas de uno solo de ellos.

Resultan de utilidad los gráficos para la estimación del riesgo, como los de las Sociedades Europeas, pero con las limitaciones de derivarse de los estudios de Framingham, en los Estados Unidos de Norteamérica y no en nuestro medio.

Llamamos individuos de “bajo riesgo” a aquellos que no presentan ningún Factor de Riesgo Cardiovascular mayor (tabaquismo, hipertensión arterial sistémica, dislipemia, diabetes mellitus). Pues bien, en estos individuos también se presentan casos de enfermedad cardiovascular y deben ser objeto de atención, mediante acciones integradas en el marco de un programa de examen periódico de salud.

Como pauta (SEMFYC, 1996; Villar Álvarez y col, 1999; Lago Deibe y col, 1997):

Determinar colesterol total sérico al menos una vez en los varones menores de 35 años y en las mujeres menores de 45 años.

Después, cada 5-6 años hasta los 75 años.

A los de más de 75 años, una vez como mínimo.

Consideraremos “hipercolesterolemia límite” 200-249 mg./dl.

Estaremos ante una “hipercolesterolemia definida” si es mayor de 250 mg./dl. (en dos determinaciones separadas).

Respecto de los individuos de alto riesgo, las recomendaciones serían como a la población general, pero con mayor intensidad aún (Velasco JA y col. Guías de práctica clínica de la SEC. 2000):

No fumar en absoluto.

Realizar ejercicio físico de manera regular, adecuado a la edad y la situación física.

Reducir la ingesta de alcohol a menos de 30-40 gr./día en los hombres y menos de 20-30 gr./día en las mujeres.

Reducir el sobrepeso.

Una dieta variada con marcada presencia de cereales, frutas, legumbres, verduras y pescado. Menos sal y menos calorías si existe obesidad y/o hipertensión arterial. El porcentaje de calorías procedente de las grasas será inferior al 30%, y las grasas saturadas menos del 10%.

Vamos a hablar ahora de los factores de riesgo “modificables”, y los vamos a clasificar en tres grandes grupos (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001):

Clase 1: La investigación básica y los estudios observacionales en humanos indican una clara relación causal. Los datos de intervención (típicamente de ensayos randomizados) demuestran la importancia de beneficio y riesgo. Las intervenciones son coste-efectivas.

Clase 2: La investigación básica y los estudios observacionales en humanos indican una relación causal. Los datos de intervención de ensayos a gran escala son limitados. La ausencia de datos de una adecuada intervención excluye la determinación de coste-efectividad.

Clase 3: La investigación básica y los estudios observacionales en humanos demuestran la asociación, pero la naturaleza independiente de una relación causal no está clara. Las intervenciones no están todavía disponibles o no han sido adecuadamente testadas.

Entre los de Clase 1, vamos a comenzar por la Hipercolesterolemia. Un 10% de aumento del colesterol sérico aumenta el riesgo cardiovascular en un 20-30%. La intervención consistirá en cambios en la dieta y, en su caso, medicación hipolipemiente. Fíjense en que un 10% de reducción del colesterol sérico reduce la mortalidad cardiovascular en un 10% y los eventos cardiovasculares en un 18%; el tratamiento seguido por más de cinco años, reduce los eventos en un 25% (Id.).

La elevación de los niveles de triglicéridos en ayunas y los niveles bajos de HDL colesterol, son factores de riesgo modificables, pero de clase 2. Son marcadores útiles de riesgo de enfermedad coronaria; también aumentan el riesgo, y la intervención consiste en dieta, ejercicio y terapia hipolipemiente. Los resultados

de determinados estudios sugieren que la intervención reduce el riesgo (Id.).

Sin embargo, como les muestra esta diapositiva, diferentes poblaciones del mundo tienen una relación también distinta entre mortalidad de causa cardiovascular y niveles de colesterol sérico. Por otro lado, en España tampoco las cifras de lípidos son homogéneas entre las regiones. Según datos del ministerio de Sanidad y Consumo (1993), en Canarias encontraríamos la cifra más elevada de colesterol total y en Castilla y León la más baja; respecto de los triglicéridos, serían más elevados en Andalucía y más bajos en el Noroeste.

El National Cholesterol Education Program recomienda (JAMA, 1993) determinar las cifras de colesterol a todos los adultos mayores de 20 años, por lo menos una vez cada 5 años si el nivel de colesterol es inferior a 200 mg/dl en la primera prueba, y repetir la prueba en 1-2 años si el nivel inicial de colesterol es superior a 200 mg/dl. Se considera “deseable” un nivel inferior a 200 mg/dl, “límitrofe” entre 200 y 239 mg/dl y “alto” si es superior a 240 mg/dl.

Los objetivos en Prevención Primaria serían (National Cholesterol Education Program. JAMA, 1999):

LDL-C < 130 mg/dl

TG < 150 mg/dl

HDL-C > 40 mg/dl (hombres)

HDL-C > 50 mg/dl (mujeres)

La tabla que les muestro a continuación (Velasco JA y col. Guías de práctica clínica de la SEC. 2000) indica el tratamiento hipolipemiante en prevención primaria, atendiendo a que se trate de hombres o mujeres, con uno, dos o más factores de riesgo, según el colesterol total y el LDL colesterol.

	Colesterol total (mg/dl)	
	Inicio	Objetivo
Varón sano con 1 FR	270	<250
Mujer sana con 1 FR	300	<250
Sano con 2 FFR o más	250	<220
	Colesterol LDL (mg/dl)	
	Inicio	Objetivo
Varón sano con 1 FR	190	<160
Mujer sana con 1 FR	220	<160
Sano con 2 FFR o más	160	<130

Por su parte, el National Cholesterol Education Program (Adult Treatment Panel II, Circulation 1994), propone las siguientes decisiones de tratamiento en prevención primaria basadas en el LDL colesterol y según la existencia de dos factores de riesgo:

Riesgo Cardiov.	Objetivo terapéutico	Indicación dieta	Indicación fármacos
< 2 FFRR	<160 mg/dl	>160 mg/dl	>190 mg/dl
2 o más FFRR	<130 mg/dl	>130 mg/dl	>160 mg/dl

El contenido del seguimiento en prevención primaria, incluirá:

Determinar Colesterol Total, Triglicéridos, Colesterol HDL y transaminasas. Determinar CPK si hay mialgias o utilizamos una asociación de fármacos con riesgo de miopatía (el ejemplo reciente de una estatina –en ese caso fue la cerivastatina- y un fibrato).

Aconsejar el abandono de tabaco, si se trata de fumadores.

Reforzar las medidas dietéticas y de los estilos de vida.

Evaluar el cumplimiento terapéutico.

Tomar la presión arterial

Determinar la glucemia anualmente, si son pacientes no-diabéticos

Recordar que existen muchas causas de hiperlipidemia secundaria. Así, causan hipercolesterolemia: hipotiroidismo, síndrome nefrótico, hepatopatía crónica, disglobulinemia, síndrome de Cushing, hiperparatiroidismo, y porfiria intermitente aguda; son causa de hipertrigliceridemia, entre otras, alcoholismo, diabetes mellitus, obesidad, el uso de estrógenos, la insuficiencia renal crónica, el síndrome de Cushing, el uso glucocorticoides, el uso de betabloqueantes, el uso de diuréticos, el hipopituitarismo...

Vamos a hablar ahora del tabaco, otro factor de riesgo modificable para la prevención de la enfermedad cardiovascular, y de clase 1. El tabaco es responsable de más del 50% de las muertes prevenibles, más de la mitad de causa cardiovascular (Doll R y col, BMJ 1994; Libro Blanco sobre el Tabaquismo en España, 1998). Su efecto es el de aumentar el riesgo al doble o el triple. La intervención consistiría en dejar de fumar con modificaciones en la conducta o tratamiento farmacológico. Con ello se consigue una reducción del 60% del riesgo cardiovascular a los 3 años; la mitad de este beneficio ocurre en los primeros 3-6 meses y la intervención es coste-efectiva en prevención primaria y secundaria (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001). En Extremadura, según la Encuesta Domiciliaria sobre Drogas (1999), los mayores de 15 años fuman en mayor porcentaje que la media española (33,6% vs. 32,6%) pero, y este es un dato esperanzador, los menores de 15 años fuman en una proporción inferior (29% vs. 33,3%).

Respecto del tabaco hay una pregunta importante y que es un argumento de peso a la hora de dejar de fumar: ¿Dejar de fumar disminuye el riesgo de

enfermedad cardiovascular? Pues bien, la reducción en la mortalidad por cardiopatía isquémica en pacientes con la enfermedad puede ser mayor del 50%, y dejar de fumar es más beneficioso, en este grupo, que el tratamiento con betabloqueantes, la cirugía de revascularización (bypass) o la angioplastia (ACTP).

¿Qué éxito podemos tener en lograr que los pacientes dejen de fumar? La simple recomendación del médico duplica el porcentaje espontáneo de abandono del tabaquismo (del 0,3-5% al 2-8%). En pacientes con infarto agudo de miocardio los porcentajes espontáneos del 25-50% se convierten en más de un 60%. Desgraciadamente, sólo un 25-50% de los pacientes refieren que los médicos discutieron con ellos el dejar de fumar (Russell MA y col, 1979. Rose G y col, 1978. Burt A y col, 1974).

Vamos a referirnos a continuación a la hipertensión arterial sistémica (HTA), que se asocia frecuentemente a otros factores de riesgo. A diferencia de los anteriores, su tratamiento reduce el riesgo cardiovascular, pero no lo elimina por completo, hay un débil efecto protector sobre la enfermedad coronaria (MacMahon S y col, Lancet 1990; Collins R y col, Lancet 1990).

Se trata de un factor de riesgo modificable para la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular de Clase 1. Su efecto se concreta en que 7 mmHg de aumento de la presión arterial por encima de la basal incrementa el riesgo cardiovascular en un 27%. La intervención consistirá en cambios de estilo de vida, la disminución del peso, la imitación del consumo de alcohol, el ejercicio aeróbico, y la medicación; Con la reducción del 5 a 6 mmHg de la presión arterial se consigue una disminución del riesgo de accidente cerebrovascular del 42% y del riesgo de enfermedad cardiovascular del 16% (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001).

En cuanto a la determinación de la presión arterial y los puntos de corte, el Sixth Report of the National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, 1996, propone los siguientes, que se muestran en la tabla:

Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)	Categoría de HTA
<120	<80	Óptima
<130	<85	Normal
130-140	85-89	Normal-alta
140-159	90-99	Hipertensión grado 1
160-179	100-109	Hipertensión grado 2
>180	>110	Hipertensión grado 3

Otro factor de riesgo modificable para la prevención de la enfermedad cardiovascular, éste de Clase 2, es la diabetes insulín-dependiente. Aumenta el riesgo de 2 a 4 veces en los hombres y de 3 a 7 veces en las mujeres. La intervención consistiría en el mantenimiento de la normoglucemia con dieta, ejercicio, control del peso, e insulina. Los resultados de los estudios sugieren con fuerza que este control con insulina reduce el riesgo de enfermedad microvascular y puede reducir el riesgo de eventos cardiovasculares (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001).

En cuanto a la diabetes no insulín-dependiente (DMNID), sus efectos y la posible intervención serían los mismos. Este control parece reducir la enfermedad microvascular pero no se dispone de datos sobre el riesgo de enfermedad coronaria; aquellos pacientes con DMNID frecuentemente tienen múltiples factores de riesgo que deben ser modificados simultáneamente (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001).

Un posible esquema para la actuación, tomado del National Cholesterol Education Program (JAMA, 1999), sería comprobar si existe diabetes o no; si existe, intervendríamos; si no existe, pasaríamos a comprobar si hay o no enfermedad coronaria; en caso afirmativo, intervendríamos; en caso negativo haríamos

prevención primaria.

Otros factores de riesgo, modificables, de enfermedad cardiovascular, de Clase 2, sería la obesidad y la inactividad física. Ambas aumentan el riesgo, pero añadidos a la mejora de otros factores de riesgo pueden reducirle hasta un 50%, si bien los datos de estudios son limitados. La intervención consistiría en dieta, ejercicio y programas de control del peso (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001). Al respecto conviene que nos familiaricemos con el concepto de “Índice de Masa Corporal” (IMC) que es el cociente entre el peso en kilogramos y el cuadrado de la altura en metros. Se considera adecuado cuando se halla entre 20 y 25; hablamos de sobrepeso cuando es superior a 25; decimos que existe obesidad si el IMC es mayor de 30. Se estima que es razonable una pérdida semanal de 0,5 kg. (balance energético de menos 500 kcal/día). En cuanto al ejercicio físico, las encuestas demuestran que las mujeres hacen menos ejercicio físico que los hombres, que un menor nivel educativo se asocia con menos ejercicio y, finalmente, que existe una relación entre obesidad y diabetes tipo II. Concretamente, según datos de 1993, Extremadura es una región más sedentaria durante el tiempo libre que la media española, solo superada por Asturias y Castilla-La Mancha.

La menopausia también aumenta el riesgo cardiovascular, y se constituye en un factor de riesgo modificable de clase 2. La terapia hormonal sustitutiva puede reducir el riesgo de enfermedad en un 40-60%, pero pudiera aumentar el riesgo de cáncer endometrial o de mama, y los datos de ensayos son limitados (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001).

Finalmente vamos a hablar del alcohol, que aumenta la presión arterial y el riesgo de accidente cerebrovascular. También aumenta el colesterol HDL y la apolipoproteína A-1, con lo que disminuye el riesgo cardiovascular en quienes beben con moderación respecto de los que no beben. Afecta a varios mecanismos importantes de la coagulación, disminuyendo la agregación plaquetaria, los niveles de fibrinógeno y aumentando la actividad fibrinolítica. Dosis relativamente grandes tienen un efecto tóxico directo sobre el corazón, pudiendo llegar a producir una miocardiopatía, enfermedad gravísima que en algunos casos puede mejorar simplemente suspendiendo totalmente la ingesta de alcohol (Criqui MH, 1987).

Gordon T y col, 1981. Miller GJ y col, 1975. Barboriak JJ y col, 1982. Bogouslavsky J y col, 1990. Meade TW y col, 1987. Regan TJ, 1990). La ingestión de menos de 30 gramos de alcohol al día (1-3 copas de vino, 1-3 cervezas) se ha relacionado con menor riesgo coronario; sin embargo el profesional sanitario no debe recomendar públicamente su consumo, aunque puede ser aceptable a escala individual (Rodríguez Artalejo F y col, Med Clin 1999).

Podemos resumir afirmando que el consumo moderado de alcohol (una copa al día) disminuye el riesgo de infarto agudo de miocardio un 30-50%, por lo que se debe discutir con todos los pacientes la ingesta de alcohol, haciendo las correspondientes recomendaciones de manera individual, revisando otras condiciones, como hipertensión arterial, diabetes, hepatopatía, historia de enolismo, riesgo de cáncer de mama etc. (Gaziano JM, Manson JE, Ridker PM. Heart Disease. 6th Edition. Philadelphia, 2001).

Se han invocado muchos factores psico-sociales como presuntos responsables de mayor riesgo cardiovascular: la conducta "tipo A", el estrés psíquico, la depresión, el bajo nivel educativo, la inseguridad económica, la ausencia de familia etc. Parece que podrían influir a través de mecanismos directos (las neurohormonas, secreción de catecolaminas, serotonina) y de mecanismos indirectos (la falta de cumplimiento en la corrección del estilo de vida y el control de factores de riesgo). La personalidad tipo A, de Friedman y Roseman, se caracteriza por la sensación de urgencia del tiempo, la necesidad de interrumpir al interlocutor, el cortocircuito entre idear una acción y su realización más inmediata, el sentimiento de hostilidad. Según los autores, en ausencia de tal conducta la cardiopatía isquémica rara vez se presenta antes de los 70 años, lo que no se corresponde a los resultados de los estudios ni a la experiencia clínica; se describió para hombres blancos, de origen no hispano, de California, y de clase media o alta (Friedman M. Cardiopatías funcionales. 1974).

En la actualidad se están describiendo nuevos factores de riesgo de enfermedad arteriosclerótica. Pese a la importancia de los lípidos, la mitad de los infartos ocurren en pacientes sin hiperlipidemia evidente, y estudios epidemiológicos han permitido identificar nuevos factores de riesgo, habiendo numerosos ensayos clínicos en marcha (con antibióticos, ácido fólico etc.). Entre estos nuevos factores

de riesgo, citaremos (Ridker P, Genest J, Libby P. Risk Factors for Atherosclerotic Disease.

En Heart Disease 6th Edition., 2001): Homocisteína, Fibrinógeno, Lipoproteína (a), Marcadores de función fibrinolítica (PAI-1, t-PA, lisis del trombo, dímero-D), Marcadores de inflamación (hs-CRP, ICAM-1, IL-6).

Para poner punto y seguido a este apartado de la prevención primaria, me gustaría leerles cómo sería el auténtico hombre con bajo riesgo coronario según el modelo observado por Henry Blackburn en Creta (Blackburn H. The low risk coronary male. Am J Cardiol 1986): *“Es pastor, pequeño agricultor, apicultor, pescador o cuidador de olivos o viñedos. Anda diariamente para ir al trabajo y labora bajo la suave luz de su isla, entre el canto de los grillos y el rebuzno lejano de los asnos, en la paz de su país. Al final del trabajo de la mañana, descansa y departe con los amigos en el café local bajo una parra enrejada, celebrando el día con un vaso frío de limonada y un único cigarrillo de largas hojas de tabaco de Macedonia, curado y enrollado a mano. Continúa el descanso con una comida y una breve siesta en casa y vuelve renovado para completar el trabajo del día. La comida del mediodía consiste en berenjenas con hongos, vegetales crujientes y pan de payés embebido en el néctar que es el dorado aceite de oliva cretense. Una vez a la semana un poco de cordero, naturalmente condimentado, procedente de animales apacentados en pastos rellenos de tomillo. Una vez a la semana pollo. Dos veces a la semana, pescado fresco del mar. Otras comidas consisten en un plato de legumbres hervidas, sazonadas con carne y condimentos. A continuación del plato principal, una ensalada, luego dátiles, dulces turcos, nueces o frutas frescas succulentas.*

*Un vino fuerte local completa esta cocina variada y sabrosa. Este modelo repetido 6 días a la semana, termina en una feliz noche de sábado. La ritual comida familiar viene seguida por una relajante reunión con los amigos. La fiesta concluye con un apasionado baile de medianoche bajo la luz de la luna en la misma era donde se realiza la trilla de los cereales. Nuestro cretense aparece a los ojos de los amigos como un hombre de porte digno, semblante feliz y airoso en el baile. El domingo camina hacia la iglesia con sus hijos y su mujer. Allí escucha el buen sentido predicado por el cura ortodoxo, un líder respetado, ocupado a su vez*

*de su propia familia y de sus responsabilidades políticas y religiosas. Luego nuestro verdadero hombre con bajo riesgo vuelve a casa para una tranquila tarde del domingo, charlando con la familia, en la sombra refrescado por el aire salobre del mar suavemente perfumado por el humo de los troncos de olivo, quemados en la parrilla y las fragancias procedentes de los campos de hierba y del estiércol. El hombre de Creta contempla un paisaje áspero pero armonioso. Está seguro en este refugio con una larga historia desde los minotauros. Un hombre en la larga línea de la humanidad. Saborea también los ciclos rítmicos y los contrastes propios de su cultura: trabajo y descanso, soledad y socialización, seriedad y risa, rutina y diversión. En su vejez se sienta a la luz inclinada del sol de Grecia, envuelto en la atmósfera rica de espliego, del mar y el cielo egeos. Es bien parecido, amable y viril. Tiene el menor riesgo de ataque cardíaco, la tasa más baja de muerte y la mayor expectativa de vida en el mundo occidental. Finalmente, aunque sano, está preparado para morir. Este es el retrato del hombre verdaderamente más libre de riesgo coronario de todos los hombres del mundo”.*

### **CONSECUENCIAS LABORALES**

Tras esta excursión literaria vamos a referirnos a algo mucho más prosaico, tercera parte de esta intervención: las consecuencias laborales del infarto de miocardio.

En 1999 publicamos un trabajo titulado *“Impacto del infarto de miocardio en la situación laboral de los pacientes”* (J. Gutiérrez Morlote y col. Rev Esp Cardiol 1999). Se trataba de un estudio retrospectivo de 584 pacientes menores de 65 años, ingresados consecutivamente por Infarto Agudo de Miocardio entre 1991 y 1995. Las variables examinadas fueron: edad, sexo, financiador de la asistencia, lugar de residencia, antecedentes de cardiopatía isquémica (angina, IAM, angioplastia, cirugía de revascularización), situación laboral previa, categoría profesional (según la tabla de bases de cotización de la Seguridad Social), área de actividad económica (según la tabla de bases de cotización de la Seguridad Social) , fibrinólisis o no, procedimientos terapéuticos aplicados, complicaciones durante el IAM (mecánicas,

isquémicas o hemodinámicas), duración de la Incapacidad Temporal (IT), situación laboral en el momento del estudio, fecha de la Incapacidad Permanente (IP) o del fallecimiento. Agrupamos las categorías profesionales en dos: trabajadores “de cuello blanco” (1 a 7 de las correspondientes tablas) y “de cuello azul” (8 a 12). Igualmente las Áreas de actividad económica agrupadas en 2: agricultura-industria (1 a 6 de las tablas) y servicios (7 a 10). En el momento del estudio había transcurrido el período máximo posible de IT (18 meses). El periodo de seguimiento mínimo fue de 2 años.

La edad media fue de 53,9 años ( $\pm 9,3$ ); el 88,2% eran hombres, un 65,3% trabajadores en activo y un 8,3% desempleados; el 35% “de cuello blanco”, y el 65% “de cuello azul”; el 56,6% de agricultura/industria, y 43,4% de servicios; un 20,1% tenía antecedentes de IAM, y un 16,9% de angina; el 41,1 % habían sido tratados con fibrinólisis; en la fase aguda hubo un 8% de complicaciones hemodinámicas, y 6,2% de isquémicas.

Tras los correspondientes análisis estadísticos, la duración de la IT tras el infarto fue de  $243 \pm 179,8$  días y cada año más de edad se asoció con 3,1 días más de IT; la pertenencia a los sectores agrario o industrial se asoció a 54 días más de IT.

En la reincorporación al trabajo influyeron la edad (OR: 0,92), la pertenencia al sector servicios (OR: 2,03), el ser trabajador “de cuello blanco” (OR: 2,14) y tener antecedentes de angina (OR: 1,73).

En la supervivencia influyeron edad (OR: 1,06), los antecedentes de angina (OR: 2,83), los antecedentes de cirugía de revascularización (OR: 3,96), y los antecedentes de fibrinólisis (OR: 0,49).

El número de días de baja se podía calcular como el producto de  $3,15 \times$  edad (años) + 54,6 días si el paciente trabajaba en el campo o la industria.

Como conclusiones:

El IAM se sigue, en nuestro medio, de un período prolongado de IT, especialmente entre los empleados en la agricultura y en la industria.

Casi 2/3 de los pacientes con IAM y previamente activos vuelven a trabajar. Los pacientes más jóvenes, más cualificados profesionalmente, con antecedentes de angina antes del IAM y empleados del sector servicios se reincorporan en mayor proporción.

### **PREVENCIÓN SECUNDARIA**

Vamos a ocuparnos de la última parte de la charla: la prevención secundaria de la cardiopatía isquémica.

Afortunadamente, los avances en el tratamiento del IAM se han traducido en una progresiva reducción de la mortalidad en la fase aguda. Antes de la existencia de las Unidades Coronarias (que no se caracterizan por su aparataje, sino por la permanencia de personal de enfermería y médicos en formación autorizados todos ellos para tomar algunas decisiones diagnósticas y terapéuticas, como la de fibrilación ventricular y la correspondiente desfibrilación eléctrica) la mortalidad era de un 30%. Con la aparición de las Unidades Coronarias, la mortalidad descendió a la mitad, a un 15%. Con la aplicación de los fibrinolíticos (fármacos capaces de disolver el coágulo que obstruye la arteria coronaria responsable del IAM, si se administran precozmente) y con la posibilidad de la angioplastia primaria (desobstrucción y dilatación de la arteria ocluida), la mortalidad se ha situado en un 6,5%.

Ante la sospecha de un IAM en el centro de trabajo, podemos hacer varias cosas de utilidad:

Administrar una Aspirina (masticada)

Administrar Nitroglicerina (una tableta sublingual)

Quitar el dolor (cloruro mórfico...)

Tomar y mantener una vía venosa (¡periférica!, por si se producen hematomas que luego no permitan hacer fibrinólisis)

Transporte rápido a un hospital (*el tiempo es miocardio...*)

Conocer (y hacer conocer) la reanimación cardio-pulmonar (RCP) básica.

Pero el pronóstico del IAM es muy serio no solo durante los primeros días, en la fase aguda. La tasa de mortalidad a los seis años, en el estudio de Framingham con 30 años de seguimiento, fue de algo más del 40%, la de reinfarcto de más del 20%, la de angina superó el 30%, en más del 20% hubo insuficiencia cardíaca, y muerte súbita en un 6-13% de los casos (Kannel WB, Thom TJ, 1990).

	Hombres (%)	Mujeres (%)
Muerte	44	42
Muerte súbita	13	6
Infarto de miocardio	22	28
Angina de pecho	33	30
Insuficiencia cardíaca	20	21
Accidente cerebrovascular	11	15

En varios estudios, como el estudio CASS, la mortalidad anual esperada en pacientes con cardiopatía isquémica tratados médicamente se relacionaba con la función del ventrículo izquierdo y el número de arterias coronarias afectadas e iba de alrededor de un 1% (un vaso y función normal) a casi un 14% (afectación del tronco común y disfunción ventricular moderada (Silverman KJ, Grossman W. N Engl J Med, 1984).

La primera pregunta que surge, al tratar de la prevención secundaria, es la de cuando debemos dar de alta hospitalaria a un paciente con IAM. En 1998 publicamos un trabajo titulado *“Alta precoz en el infarto agudo de miocardio no complicado”* (J. Gutiérrez Morlote y col. Rev Esp Cardiol 1998).

Se trataba de un estudio retrospectivo de las características, curso intrahospitalario e incidencias en los 30 días siguientes al alta de los pacientes

ingresados por IAM durante tres años consecutivos, que permanecieron ingresados 5 o 6 días y que llamamos de “alta precoz”, comparados con los restantes ingresados con el mismo diagnóstico y durante el mismo período, con una estancia media de 10,4 días (“alta convencional”).

Examinamos especialmente las complicaciones ocurridas entre la fecha en que se produjo el “alta precoz” y aquella en que se hubiera producido el “alta convencional”.

Hubo en nuestra Unidad Coronaria 1.167 pacientes con IAM en el período estudiado: 238 (20,39%) de “alta precoz”. La estancia media (EM) hospitalaria en el grupo de “alta precoz” fue de 5,42 días. La EM hospitalaria de los restantes 929 pacientes fue de 10,4 días. Los del grupo de “alta precoz” fueron más jóvenes, con mayor predominio de varones, menos antecedentes patológicos (hipertensión arterial, diabetes, cardiopatía isquémica conocida, angioplastia previa), mayor porcentaje de fumadores, mayor porcentaje de IAM inferior, y en ellos se habían realizado más fibrinolisis.

Durante su estancia, el grupo de “alta precoz” se caracterizó por la ausencia de angina, disfunción hemodinámica o arritmias graves, y características “de bajo riesgo” (ausencia de re-IAM, isquemia, ictus, insuficiencia cardíaca, cirugía coronaria, balón de contrapulsación, coronariografía urgente, cardioversión/desfibrilación en los 4 primeros días).

Hubo un 7,14% de reingresos en el grupo de “alta precoz” y un 4,62% en el de “estancia convencional” (diferencia no significativa). En cuanto a los fallecimientos fueron de un 0,42% en el grupo de “alta precoz” y del 1,50% en el de “estancia convencional” (diferencia no significativa).

Nuestras conclusiones fueron que “al menos el 20% de los pacientes con un IAM pueden ser dados de alta directamente a su domicilio tras una estancia de 5 o 6 días.

Esta pauta parece segura en el grupo de IAM “de bajo riesgo”, no registrándose en el seguimiento precoz más complicaciones que las observadas en el grupo de “alta convencional”.

La “Guía práctica de estándares de duración de procesos de I.L.T.”, de la Dirección General del INSALUD (Madrid, en prensa) propone la “estratificación” del riesgo tras un IAM y clasifica a los pacientes según su riesgo (alto, medio, bajo).

Serían pacientes de alto riesgo aquellos con:

IAM previo

Insuficiencia cardíaca hospitalaria

Arritmias ventriculares malignas

Fracción de eyección <35% en reposo

Capacidad funcional <5 METS con respuesta hipotensiva o depresión del ST >1 mm.

Depresión del ST >2 mm. a frecuencia cardíaca inferior a 135 latidos/minuto

Respuesta hipotensiva al esfuerzo

Serían pacientes de bajo riesgo los caracterizados por:

Curso clínico sin complicaciones

Ausencia de signos de isquemia miocárdica residual

Capacidad funcional >7 METS

Fracción de eyección >50%

Ausencia de arritmias ventriculares malignas

Según la misma fuente, la buena capacidad física y psicológica, los consejos médicos que apoyen los deseos del paciente, la realización de programas de rehabilitación cardíaca, el respaldo familiar y de allegados, serían factores favorables determinantes de la vuelta al trabajo. Por el contrario, la clase funcional avanzada de la NYHA, los antecedentes de IAM, la actividad laboral que requiere

esfuerzos físicos importantes, y la revascularización miocárdica previa, serían factores desfavorables.

El INSALUD propone que los pacientes con riesgo bajo y medio, sin complicaciones, permanezcan de baja entre 70 y 84 días tras el IAM.

En cuanto a la angioplastia sin complicaciones propone que la ILT sea de 14 a 21 días, previa estratificación del riesgo. Y, finalmente, para la cirugía coronaria sin complicaciones, se indica que la baja sea de 60 a 90 días tras estratificar el riesgo.

Siguiendo las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología (2000), la Prevención Secundaria en pacientes con Síndrome Coronario Agudo (infarto de miocardio y angina inestable) se basa en:

Cambios en hábitos de vida que se comportan como factor de riesgo coronario

Medidas de control de otros factores de riesgo conocido individuales (bioquímicos o fisiopatológicos)

Intervenciones específicas:

terapias farmacológicas profilácticas para reducir el riesgo de eventos isquémicos o promover una adecuada evolución de las secuelas del SCA

implantación de programas de rehabilitación cardíaca

¿Qué fármacos se utilizan tras un IAM? Según las mismas Guías de la SEC:

Antiagregantes: al menos 75 mg. AAS/día

Betabloqueantes:

Clase I: todos excepto los de bajo riesgo

Clase IIa: con bajo riesgo sin clara contraindicación

IECAs:

Clase I:

IAM anterior o con insuficiencia cardíaca en las primeras 24 h. sin hipotensión

ni contraindicación

IAM en fase subaguda con insuficiencia cardíaca por disfunción aguda o fracción de eyección (FE)<40%

Clase IIa: asintomáticos con FE 40-50% e historia previa de IAM

Anticoagulantes:

Clase I:

Presencia de fibrilación auricular (fa) asociada

Presencia de trombo intraventricular

Clase IIa:

IAM con extensas áreas de alteraciones de la motilidad

“fa” paroxística en paciente con IAM.

Terapia hormonal sustitutiva:

No puede aconsejarse de manera sistemática (parece que debiera continuarse si se había comenzado antes del episodio coronario agudo, pero que su inicio ex novo puede aumentar la mortalidad durante el año siguiente)

La Sociedad Española de Cardiología hace algunas observaciones respecto del seguimiento ambulatorio de los pacientes que han tenido un IAM:

- La isquemia residual y la disfunción ventricular condicionan mayor riesgo y precisan más control especializado hasta su estabilización.
- Si se evitan seguimientos dudosamente necesarios (por ej.: pacientes estables sin isquemia) podremos centrarnos en los de mayor riesgo.
- En cualquier caso, quizás el objetivo a lograr sea una buena fluidez en la comunicación entre la unidad o servicio de Cardiología y la atención primaria.

Las sociedades americanas de cardiólogos proponen recomendaciones semejantes para el post-IAM (A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association. Task Force on Practice Guidelines): dieta baja en grasas, referir al paciente a programas de deshabituación tabáquica si lo prefiere, ejercicio aeróbico de manera regular, referir al paciente a programas de

rehabilitación cercanos a su domicilio etc.

Se puede conseguir una reducción del riesgo de IAM recurrente o muerte cardíaca con las intervenciones preventivas en pacientes que sobrevivan a un IAM inicial (Pearson TA, y Marx HJ en Primer in Preventive Cardiology, 1996): de un 25% con dieta o fármacos hipolipemiantes, de un 50% dejando de fumar, de un 25% con un programa supervisado de ejercicio, de un 25% con antiplaquetarios, de un 22% con betabloqueantes etc. Fíjense en la menor importancia relativa de los fármacos respecto a los cambios de estilo de vida (alimentación, tabaco, ejercicio).

Naturalmente, tras el IAM, cambian los niveles de intervención y los objetivos respecto de lo que vimos cuando hablamos de la Prevención Primaria. Reproducimos a continuación dos tablas sinópticas (Velasco JA y col. Guías de práctica clínica de la SEC. 2000):

Factor de riesgo	Nivel de intervención	Objetivo
Colesterol total (mg/dl)	>200	<200
C-LDL (mg/dl)	100-125 (dieta)	<100
	>125 (fármacos)	<100
Triglicéridos (mg/dl)	200-250 (dieta)	<200
	>250 (fármacos)	<200
Hipertensión (mmHg)	>140/90 (dieta)	<140/90
	>160/95 (fármacos)	<140/90
Tabaquismo	Fumadores y exfumadores	Abstención

Factor de riesgo	Nivel de intervención	Objetivo
Hiperglucemia (mg/dl)	120-140 (dieta)	<120
Diabetes (mg/dl)	>140 (dieta y/o fármacos)	<126
Obesidad y sobrepeso	IMC>25	<25
Sedentarismo	Sedentarios	Ejercicio 3 x semana

Para terminar, recordarles que la arteriosclerosis es una enfermedad muy presente en nuestro medio, que podemos hacer muchas cosas desde la prevención y que, afortunadamente, los resultados de nuestra intervención tendrán resultados positivos para los sanos (que no enfermarán o lo harán más tarde) y para los enfermos (que tendrán mejor calidad de vida y que vivirán más años). Merece la pena intentarlo.

## **METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

*Ángel Muñoz y Muñoz*

### **INTRODUCCIÓN**

Con la aparición y entrada en vigor de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se institucionaliza la práctica de la Investigación de accidentes de trabajo, como medio para la mejora de las condiciones de trabajo en las empresas, así como un medio de autocontrol de la eficacia de la Evaluación de riesgos.

De esta forma: la Evaluación y la Investigación van íntimamente ligadas como Técnicas preventivas en un objetivo final común cuál es el de preservar la integridad física de los trabajadores y mejorar las condiciones de trabajo en que se desarrolla la actividad en una empresa.

Se tiene que tener en cuenta que un daño profesional que sucede o un incidente que se produce, está motivado, inicialmente, por un defecto en la evaluación de riesgos, lo que obliga en todo momento a reconducir la evaluación de riesgos cada vez que suceda un daño a un trabajador o se produzca un incidente que obligue a la paralización de la actividad.

### **LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

- Obligación del empresario de:
  - \* Llevar relación (REGISTRO) de los accidentes con una incapacidad superior a un día de trabajo.
  - \* NOTIFICAR, a la autoridad laboral los daños para la salud de los trabajadores (modelo oficial de Parte de accidente - O.M. de 16/12/87)
  - \* INVESTIGAR los accidentes a fin de detectar sus causas.
  - \* REVISAR LA EVALUACIÓN DE RIESGOS, como consecuencia de los daños para la salud de los trabajadores.

- Infracciones y Sanciones.
- Funciones y cometidos de:
- Servicios de Prevención
- Delegados de Prevención.
- Comités de Seguridad y Salud.

Una vez sentadas las bases en cuanto a la obligación del empresario de realizar la investigación de accidentes, y convencidos de que la eficacia de la misma se consigue cuando ésta se realiza desde dentro de la propia empresa o centro de trabajo donde ocurre el accidente y por personas capacitadas, lo que se trata en este Capítulo es sentar las bases para realizar una correcta investigación de accidente.

### **MODELO DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN**

Partimos del principio que un modelo de gestión de la prevención es aquél que cumple las características siguientes:

Que sea Científica e interdisciplinar

Que sea Integral, afrontando todos los riesgos en cualesquiera que fuese la fase de trabajo, tratando de conseguir la “calidad total”

Que esté Integrado en todos los niveles jerárquicos y el conjunto de actividades

Que sea Participativo

Lógicamente todas estas premisas se cumplen aplicando el articulado de la propia Ley expuesto en el Capítulo anterior.

No obstante “Un modelo preventivo parte de una definición de conceptos y ofrece una interpretación de cómo se relacionan entre ellos, para orientar el conocimiento y estudio de los sucesos en que dichos conceptos intervienen”.

En la actualidad el modelo de mayor aplicación a la investigación de

accidentes es el denominado “sistema socio-técnico”, cuyas características principales son:

- La empresa u organización se define como “un sistema abierto compuesto de dos subsistemas: Técnico (técnico y económico) y Social.
- Ambos subsistemas coexisten, están interrelacionados y sometidos a variables del medio: Físico/organizativo.
- Los dos subsistemas interaccionan para conseguir un objetivo.

Aplicado lo anterior a la investigación de accidentes, se dan las siguientes circunstancias:

- \* Se considera al accidente como una disfunción del sistema.
- \* Se consideran múltiples factores, analizando su interrelación.

Una vez que se ha dado por sentado el modelo de gestión, así como lo que se considera por empresa u organización bajo la perspectiva de un sistema socio-técnico y su aplicación a la investigación de accidentes, se expone a continuación la Metodología a seguir de cara a la realización de la investigación de accidentes.

## **METODOLOGÍA**

La metodología seguida para la realización de las investigaciones de accidentes es la denominada del “método del árbol de causas”, el cual se “apoya en una concepción pluricausal del accidente, en la perspectiva de la ergonomía de los sistemas”, su plasmación gráfica es el denominado “Árbol de causas”, siendo el mismo “una reconstrucción de la cadena de antecedentes del accidente, indicando las conexiones cronológicas y lógicas existentes entre ellos”, teniendo presente que en sí mismo tanto la investigación como el árbol no son un fin, sino que es un medio para poner en práctica medidas preventivas: corrigiendo, modificando o actualizando la evaluación de riesgos, que impidan la repetición del siniestro y una mejora sustancial de las condiciones de trabajo en general.

Aún cuando no es objeto de este trabajo el explicar con detalle el método del

árbol de causas, ya que para su estudio en profundidad se facilita bibliografía adecuada para su consulta, sí se estima necesario el exponer algunas consideraciones básicas para así poder comprender el desarrollo de los casos que se exponen y facilitar la confección del árbol en aquellos casos en que no se encuentra desarrollado.

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Por la experiencia acumulada podemos afirmar que de todas las labores de un Técnico de Prevención, la realización de la Investigación de accidentes es la más humana y, a la vez, la más difícil.

La más humana, puesto que se analizan las causas y circunstancias que originaron un suceso “no deseado y no programado”, que causó una lesión a una persona, con la consecuencia de muerte o invalidez.

La más difícil, por las circunstancias que rodean la investigación, pues se encuentra con respuestas como:

- “No vi nada”. “No oí nada”.
- “Cuando me di cuenta, estaba en el suelo”.
- “Sólo oí un grito”.
- “Estaba bebiendo, comiendo ...”
- “Me han puesto de testigo pero no sé por qué”.
- “No quiero saber nada”. “Déjeme en paz”.

Si a esto añadimos que la notificación del accidente no es inmediata, cuando el que recibe la notificación para posteriormente proceder a la investigación, es ajeno a la empresa, propicia que, cuando el Técnico o los Técnicos se personan en el lugar de los hechos, se encuentran que el lugar y las condiciones de trabajo han sido modificados.

Por todo ello, para realizar una investigación seria y fiable se requiere:

1. Notificación del suceso nada más producirse, por los cauces marcados y establecidos con carácter interno en las empresas o ante la autoridad laboral.

2. Mantener la situación de trabajo existente en el momento del accidente, no modificando o añadiendo elementos o equipos con los que se estuviera trabajando.

3. Realizar la investigación, toma de datos, lo más pronto que sea posible.

En este caso si la investigación se realiza, como es obligación, por la propia empresa, su realización es inmediata. Si por el contrario la investigación la realiza personal ajeno a la empresa, estará condicionada la fecha de la investigación al grado de cumplimiento de la notificación del accidente a la autoridad laboral.

4. Durante la investigación, se seguirán unas pautas de conducta que permitan extraer la mayor rentabilidad en cuanto a la consecución de datos, teniendo en cuenta para ellos lo siguiente:

4.1. Entrevistar al accidentado, siempre que ello sea posible.

4.2. Entrevistar a los testigos.

4.3. Entrevistar a los responsables y mandos de la empresa o centro de trabajo.

4.4. Sacar fotografías y realizar croquis.

4.5. Analizar en detalle el lugar del accidente: proceso productivo, agente material y, en general, todas aquellas circunstancias físicas y materiales que rodearon al accidente, sin olvidar los aspectos organizativos.

4.6. Cualquier otro dato, por insignificante que parezca, que puede aportar alguna luz a la investigación.

En cuanto a las entrevistas, deberá procurarse:

- No hacer comentarios. No juzgar el accidente.
- Aclarar que se trata de analizar las causas y emitir medidas correctoras.

- Evitar siempre la posibilidad de dar la sensación de buscar culpables.

Una vez recabados los datos, el Técnico tratará de hacer una reconstrucción fiel del accidente a partir del último estadio del mismo, es decir la lesión, analizando todos los antecedentes sobre cada uno de los factores que vayan apareciendo, con lo que se conseguirá realizar una secuencia cronológica sobre cómo se desarrolló el mismo.

En esta fase puede darse la circunstancia de tener que realizar alguna visita nuevamente, para confirmar o rechazar algunas de las vías seguidas, o la inviabilidad de la secuencia tal y como la describieron los implicados en el accidente. En este punto el Técnico debe demostrar su pericia y preparación, sirviéndole de ejercicio de autovaloración en cuanto a cómo realizó la investigación.

Todos los hechos que se expongan en un informe, siempre serán comprobables y nunca meras hipótesis, aún cuando en algunas ocasiones, sobre todo en accidentes mortales en que no ha habido testigos, puede darse la circunstancia de encontrar más de una posible vía de desarrollo del siniestro, siendo todas ellas factibles.

Otra consideración a tener presente: aunque un Técnico piense que ha realizado muy bien la investigación, aunque esté satisfecho con el informe realizado, siempre quedará la posibilidad de un encubrimiento de los hechos. Esto estimulará al Técnico para que comprenda que su esfuerzo y trabajo, a la hora de realizar una investigación, deben ser máximos, profundizando y siendo objetivo a la hora de enjuiciar el siniestro, no escatimando medios, aún a sabiendas que cuanto más profundiza en el accidente, le asaltarán más dudas sobre lo que está haciendo, obligándole, en consecuencia, a consultar más y mejores fuentes que las habituales.

Un aspecto que se considera básico, es el de acompañar el informe con la documentación que facilite la comprensión del mismo y fundamente lo expuesto.

Entre esa documentación, destacamos los croquis o planos que han de complementar a las fotografías ya que un croquis, en muchas ocasiones, aclara más que una fotografía. En efecto, un croquis refleja gráficamente la secuencia de un accidente o un detalles constructivo que de otra forma no sería posible aportarlo en el informe.

### **CONFECCIÓN DEL ÁRBOL DE CAUSAS**

Una vez que el Técnico cuenta con la documentación precisa para iniciar la redacción del Informe, la parte del mismo que más problemas suele causar es analizar las causas del siniestro y la confección del “árbol causal”.

En consecuencia, y partiendo del último estadio que es la lesión, deberá ir retrotrayéndose hasta el origen del accidente, teniendo en cuenta que debe existir un orden cronológico-secuencial y una conexión lógica entre cada uno de los apartados que van a conformar el “árbol”, sus antecedentes y consecuentes.

A tal fin y para cada caso detectado deberán tenerse respuestas a una serie de preguntas, cuya solución define el orden cronológico y lógico del desarrollo del siniestro, confeccionando de esta forma un árbol que dé respuesta a todas las preguntas de cómo, dónde y por qué sucedió el siniestro. Este árbol es el denominado “árbol causal”.

Para la confección gráfica del mismo se deberá comenzar siempre por la última consecuencia, es decir la lesión o el daño, e ir configurando, en orden inverso a cómo se desarrolló el suceso, las diferentes ramificaciones hasta llegar al origen del mismo, que confirmará que siempre hay más de una causa, lo que en teoría de la causalidad se llama “nube causal”.

Es decir, nos aparecerá un árbol en sentido inverso, empezando por la raíz del mismo, que es la lesión, y terminando en el espeso ramaje que son todos los antecedentes.

### **ACLARACIONES SOBRE ALGUNOS CONCEPTOS PARA LA CONFECCIÓN DEL ÁRBOL DE CAUSAS.-**

\* Los factores que intervienen en el desarrollo de un accidente se denominan ANTECEDENTES, pudiendo ser CAUSAS o hechos que motivan la aparición de las causas.

\* El análisis de un accidente lleva consigo que los antecedentes puedan

referirse a cualquiera de las partes o elementos que intervienen en la actividad de la empresa, entendida la misma, como un conjunto. Así pues, podrán referirse a: personas, tareas, materiales y condiciones ambientales.

\* En un accidente, los diferentes elementos que constituyen la actividad de la empresa se ven afectados por modificaciones que desencadenan el daño. La investigación del accidente consistirá, por tanto, en la identificación y análisis de las modificaciones de esos elementos o variables: personas, tarea, material y medio ambiente.

\* Los antecedentes, en función de su carácter, pueden ser: ocasionales o permanentes.

\* Cada hecho o variación se convierte en un antecedente de otro, llamado consecuente, de tal forma que, en un árbol causal, el origen sólo será antecedente, los hechos intermedios antecedentes del siguiente y consecuente del anterior, y el final, la lesión, sólo será consecuente. A pesar de ello, a todos los hechos/variables se les denomina, en general, antecedentes.

\* Para confeccionar el árbol y analizar cada variable/antecedente deberá responderse a unas preguntas cuyas respuestas marcarán las conexiones lógicas entre los diferentes hechos.

¿Qué antecedente Y ha causado directamente el hecho/consecuente X?

¿Es el antecedente Y suficiente por sí mismo para producir el hecho/consecuente X?

Si no fuese así ¿qué otros antecedentes (Y1 Y2 ...Yn) serán también necesarios para que puedan producirse el hecho/consecuente X?

\* Las preguntas y sus respuestas, expuestas anteriormente, darán lugar a diferentes tipos de enlaces entre las variables/antecedentes. Estos tipos y su representación gráfica son:

EN CADENA

Un hecho X tiene un sólo antecedente Y

“Y” es necesario y suficiente para que se produzca “X”

### EN CONJUNCIÓN

Para que se produzca un hecho X deben coexistir varios antecedentes (Y1 Y2 ... Yn)

Cada variación del antecedente Y (Y1 Y2 ... Yn) es necesaria pero no suficiente por sí sola para que se produzca el hecho X.

### EN DISYUNCIÓN

Un sólo antecedente Y da lugar a hechos (X1 X2 ... Xn) independientes.

Las variaciones del hecho X (X1 X2 ... Xn) son independientes, no relacionadas entre sí, que se producen por la existencia de un antecedente único Y.

### INDEPENDIENTES

Hechos que no tienen relación o dependencia entre sí.

Los antecedentes Y, X son independientes.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BESTRATEN BELLOVI, M. et alt. Seguridad en el Trabajo

Barcelona. I.N.S.H.T. - 1.990

I.N.R.S. Método práctico de averiguaciones de factores de accidentes

Informe 140/RE París

MUÑOZ Y MUÑOZ, A. Investigación de accidentes. Colección de casos.

Cáceres. I.N.S.H.T. - 1.991/1.993

O.I.T. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

Madrid. Volumen I. M<sup>a</sup> de Trabajo y Seguridad Social - 1.989

PIQUE ARDANUY, T. Investigación de accidentes: Árbol causal (NTP-274)

I.N.S.H.T. - 1.993

## ADQUISICIÓN, MANEJO, ALMACENAJE DE QUÍMICOS

Gloria M<sup>a</sup> Grajales Ubierna

### INTRODUCCIÓN

En la Industria, en las distintas etapas de procesos, se originan constantemente sucesos de exposición a diversos agentes químicos, en distintos estados, bien sea líquido, gas, sólido y diferentes formas de estos, como nieblas, vapores, fibras etc.

Todos ellos pueden ser clasificados según varios puntos de vista, pero como clasificación base se puede exponer la siguiente:

Su estructura química

Su estado físico

Sus características físico-químicas

Sus características toxicológicas

Sus efectos sobre la salud

### CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUÍMICOS

Según su estructura química

Uno de los criterios de clasificación es la estructura química, responsable de la toxicidad, ya que ésta no siempre es debida a la composición global, sino que frecuentemente está originada por la presencia en la molécula de un elemento determinado o de un grupo funcional característico. Los tóxicos pueden clasificarse según:

Elementos químicos: Compuestos de arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo, plomo, níquel etc.

Grupos funcionales: Compuestos con grupos aldehído, amido, amino, carboxilo, éster, éter, etc.

Compuestos definidos: Ácido nítrico, cloroformo, dióxido de azufre, fenol, monóxido de carbono, etc.

Según su estado físico

Otro criterio de clasificación es según sus propiedades físicas, particularmente su estado físico en condiciones normales, por su importancia sobre la vía y mecanismo de penetración del tóxico en el organismo.

Se pueden dividir en los siguientes grupos:

### 1. -SÓLIDOS

Polvos: Conjunto de partículas sólidas en suspensión en el aire, proceden generalmente de una disgregación mecánica. Ejemplo nubes de partículas que se producen en las canteras o plantas de áridos.

Fibras: Ejemplo son las fibras de amianto o de vidrio

Humos de combustión: Hacen referencia a las partículas sólidas en suspensión en el aire que proceden de una combustión incompleta. Ejemplo humos de motores cuando la carburación no es correcta.

Humos metálicos. Es el conjunto de partículas sólidas procedentes de una condensación del estado gaseoso, a partir de una volatilización de un metal. Ejemplo son los humos de soldadura.

2. - LIQUIDOS: Se presentan como una suspensión de gotículas en forma de **nieblas o brumas**, procedentes de la atomización o pulverización de una sustancia líquida, o de la condensación de su fase gaseosa. Ejemplo nubes de fumigación.

### 3. - GASEOSOS:

Gases: Sustancias dispersas en el aire, que en condiciones óptimas de presión y temperatura su estado físico es el gaseoso. Ejemplo: oxígeno, monóxido de carbono.

Vapores: Es la fase gaseosa de una sustancia volátil, cuyo estado es generalmente líquido. Ejemplo disolventes orgánicos.

4.- AEROSOLES: Es toda dispersión de partículas sólidas o líquidas en la atmósfera de trabajo. Ejemplo nubes de pintura procedente de pistolas de pintado.

Según sus características físico-químicas

Esta clasificación se basa en dos aspectos diferentes: propiedades físico-químicas y efectos tóxicos sobre la salud.

Según el Real Decreto 363/1995, recoge esta clasificación:

Explosivo: Ejemplo nitroglicerina, dinamita, nitrocelulosa, trinitrotolueno etc.

Comburente. Ejemplo Nitrato de potasio, peróxido de sodio, peróxido de hidrógeno, etc.

Inflamables:

Extremadamente inflamables: Ejemplo hidrógeno, acetileno, éter dietílico.

Fácilmente inflamable:

Inflamables

Según sus características toxicológicas:

Corrosivos: Sustancias que en contacto con tejidos vivos, pueden ejercer efectos destructivos sobre ellos. Ejemplo: ácidos, álcalis, fenol, halógenos etc.

Irritantes: Sustancias que por contacto prolongado o repetido con la piel o mucosas, pueden producir una reacción inflamatoria. Se dividen en:

Irritantes del tracto superior: Amoniaco, Ac. Sulfúrico, Ac. Clorhídrico etc.

Irritantes del tracto superior y tejido pulmonar: Ac. Sulfhídrico, halógenos etc.

Irritantes del tejido pulmonar: Fosgeno, hidrocarburos aromáticos etc.

Tóxicos

Muy Tóxico: Sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad, pueden provocar efectos agudos o

crónicos e incluso la muerte. Ejemplo: Ac. Prúsico, Trióxido de arsénico, etc.

**Tóxico:** Sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeña cantidad, pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. Ejemplo: Metanol, amoníaco etc.

**Nocivo:** Sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. Ejemplo: tolueno, Xileno, percloroetileno etc.

Según el daño que producen en el organismo

Asfixiantes: Impiden el aporte de oxígeno a los tejidos.

**Simples:** Provocan disminución de la proporción de oxígeno en la sangre. Ejemplo: metano, nitrógeno, acetileno etc.

**Químicos:** Producen una alteración de los mecanismos oxidativos biológicos. Ejemplo: monóxido de carbono, ac. Cianhídrico etc.

Anestésicos y narcóticos: Son sustancias liposolubles que actúan como depresores del sistema nervioso central. Su acción puede depender de la cantidad de tóxico que llega al cerebro. Ejemplo: ésteres, isocianatos etc.

Neumoconioticos: Sustancias sólidas que se depositan en los pulmones, y se acumulan, produciendo una neumopatía o degeneración fibrótica del tejido pulmonar.

**Neumoconioticos fibrógenos:** Producen alteraciones con fibrosis en tejidos. Ejemplo: Sílice, algodón, amianto, etc.

**Neumoconioticos no fibrogenos:** Producen alteraciones sin fibrosis en los tejidos. Ejemplo: Celulosa, mármol, cemento etc.

Tóxicos sistémicos: Son aquellos que con independencia de la vía de entrada, se distribuyen por el organismo, produciendo efectos agresivos en uno o más tejidos u órganos. Ejemplo: Plomo, manganeso, mercurio, etc.

Según sus efectos sobre la salud

Carcinógenos: Son aquellas sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir cáncer en el ser humano o aumentar su frecuencia. Ejemplo: Amianto, benceno, cloruro de vinilo etc.

Primera categoría: se dispone de elementos suficientes para establecer la relación causa / efecto entre la exposición a estas sustancias y la aparición del cáncer.

Segunda categoría: Se dispone de elementos suficientes para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer.

Mutágenos: Son aquellas sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir alteraciones en el material genético hereditario, o aumentar su frecuencia. Ejemplo: oxido de etileno, acrilamina etc.

Primera categoría se dispone de elementos suficientes para establecer la relación causa / efecto entre la exposición a estas sustancias y la aparición de alteraciones genéticas hereditarias.

Se dispone de elementos suficientes para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir la aparición de alteraciones genéticas.

Tóxicos para la reproducción: Son aquellas sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir alteraciones en el feto durante su desarrollo, causando malformaciones no hereditarias y pueden afectar a la función o capacidad reproductora. Ejemplo: acetato de plomo, Warfarina etc.

Primera categoría: sustancias que se sabe son tóxicas para la reproducción del hombre.

Segunda categoría: sustancias que pueden considerarse tóxica para la reproducción en el hombre.

## ADQUISICIÓN

Dada la enorme diversidad y complejidad de los productos químicos utilizados en la industria y en otras actividades, la legislación vigente recoge la necesidad de que todos los envases o recipientes que contengan sustancias y preparados peligrosos deberán suministrar la información necesaria para advertir a las personas que las utilizan o manipulan de los riesgos inherentes a la sustancia.

Para ello existe **la etiqueta** del producto que deberá contener:

Nombre de la sustancia y su concentración.

Nombre y dirección del que fabrique, envase, comercialice o importe la sustancia.

Pictograma normalizado de identificación del peligro.

Riesgos específicos de la sustancia, utilizando frases R normalizadas.

Consejos de prudencia, utilizando las frases S normalizadas.

Por otra parte, y como complemento al etiquetado, existen **las fichas químicas**, en las que se suministra información técnica y/o de emergencia. Estas fichas son obligatorias, deberán contener información sobre:

Datos de identificación de la sustancia

Nombre y concentración.

Datos del suministrador y su localización.

Características físico-químicas y parámetros de peligrosidad.

Riesgos específicos para la salud y el medio ambiente.

Medidas preventivas en el manejo y almacenamiento.

Seguridad personal.

Primeros auxilios y actuaciones a seguir en caso de emergencia.

Medios de lucha contra incendios.

Estas fichas son obligatorias de ser suministradas al adquirir el producto.

## ALMACENAMIENTO

Debido al desarrollo experimentado en la industria y al aumento de la utilización de productos químicos en los lugares de trabajo, era aconsejable disponer de una normativa legal a la que ajustar el almacenamiento de dichos productos químicos y las operaciones conexas.

Debido a la gran cantidad de productos químicos y su diferente estado, se establecieron unas normas de carácter general, por ello se dictó el **Real Decreto 668/1980 de 8 de febrero sobre almacenamiento de productos químicos**, y una serie de **Instrucciones Técnicas Complementarias** a lo largo de todos estos años.

### GESTIÓN DEL ALMACENAMIENTO

Para una correcta gestión del almacenamiento de productos químicos deben realizarse las siguientes actuaciones:

Reducción de los stocks: Debe realizarse una adecuada gestión de las compras, tratando que no se almacenen reactivos para largos periodos de tiempo. Se mejora la seguridad almacenando los productos inflamables en envases de seguridad.

Separación de los productos químicos según incompatibilidades: Deben mantenerse separados los productos incompatibles entre sí.

Aislamiento en armarios protegidos: Para determinar el tamaño y tipo de armarios necesarios podemos realizar una clasificación de los productos según sean:

Cancerígenos, mutágenos y/o sustancias de alta toxicidad: Para este tipo de productos es necesario un armario con llave, para tener perfectamente controlado el stock.

Sustancias pestilentes: Se debe tener en cuenta que para este tipo de sustancias se necesita un sistema de extracción al exterior que evite las emisiones de sustancias dentro del edificio.

Ácidos y bases: Para el confinamiento de sustancias corrosivas como los ácidos y las bases, se debe disponer de armarios resistentes a estos productos, bien sea por estar contruidos con materiales como el polietileno o el polipropinelo o bien porque sus paredes se encuentran cubiertas de una pintura que las protege. En cualquier caso deben disponer de cubetos de plástico para recoger posibles derrames dentro del armario y deben almacenarse por separado los ácidos y las bases.

Inflamables: El almacenamiento de sustancias inflamables, se realizara según la ITC 001 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles”, en la cual va a diferenciar entre los distintos tipos de productos, los clasifica en clases y subclases; diferencia entre liquido inflamable y combustible.

Los envases que contengan líquidos inflamables deberán se metálicos para evitar que el fuego se propague a su interior..

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR:

Almacenar sólo cantidades imprescindibles de cada producto peligroso, si no existiesen restricciones legales.

Aislar la zona destinada a almacenamiento, dotándola de los medios de prevención adecuados y si fuese posible, utilizar locales especiales.

Elegir los recipientes adecuados a cada sustancia. **Vidrio** solo para cantidades inferiores a 2 litros, si se trata de productos muy tóxicos y corrosivos, y no superiores a 4 litros para líquidos inflamables. Si son de **plástico** es preciso tener en cuenta su posible envejecimiento. Cuando sea posible son más seguros los **metálicos**.

Tener en cuenta las incompatibilidades entre sustancias y ordenarlas según tipos de riesgo.

Si son sustancias **inflamables** los locales utilizados para el almacenamiento de recipientes móviles deberán:

Estar contruidos con paredes resistentes al fuego y puertas metálicas.

Tener buena ventilación.

Contar con parámetro débil controlado para liberar sobrepresiones en caso de incendio o explosión.

Haber sido eliminados los posibles focos de ignición

Poseer un adecuado sistema de detección y protección contra incendios.

Si se trata de sustancias **inflamables o combustibles y reductoras**, deberán mantenerse separadas de las **oxidantes** y de las **tóxicas**. Las cuales deberán mantenerse en locales bien ventilados.

En el caso de sustancias **corrosivas** los recipientes se colocaran lo más cerca posible del suelo y sobre bandejas que puedan retener posibles derrames por roturas.

### **MANIPULACIÓN**

Un elevado numero de accidentes con productos químicos tienen lugar en las operaciones de manipulación y trasvase.

Las sustancias peligrosas deberán estar **etiquetadas**.

Las normas de etiquetado de las sustancias son:

Los envases estarán etiquetados en forma clara, legible o indeleble en la lengua española, oficial del Estado.

El tamaño de la etiqueta debe corresponderse, como mínimo, a las dimensiones de la tabla, y debe estar colocada de forma visible y nunca en cierres, precintos y otras partes que normalmente se utilicen al abrir el envase.

Capacidad del envase	Formato (en mm)
Inferior o igual a 3 litros	52x74
Superior a 3 l. e inferior o igual a 50 litros	74x105
Superior a 50 l. e inferior o igual a 500 l.	105x148
Superior a 500 litros	148x210

Las etiquetas deberán poder leerse horizontalmente cuando el envase esté colocado en posición normal.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Contacto dérmico por rotura del envase durante el transporte o sustancias derramadas:

Transportar los envases de vidrio en contenedores de protección.

Control de los envases de plástico.

Empleo de envases seguros y diseñados ergonómicamente.

Emplear envases adecuados.

Neutralizar las sustancias derramadas con productos adecuados.

No limpiar con trapos o papel.

Proyecciones y salpicaduras en las operaciones de trasvase.

Evitar el vertido libre desde recipientes y salvo en los de pequeña capacidad.

Duchas de emergencia y lavaojos.

Equipos de protección individual adecuados.

Incendio y/o intoxicaciones por evaporación de sustancias inflamables y/o tóxicas.

Controlar los desechos y residuos.

Controlar los focos de ignición.

Trasvasar en locales bien ventilados, mediante ventilación general o extracción localizada.

Mantener los recipientes cerrados herméticamente.

Incendios en trasvases de líquidos inflamables por electricidad estática.

Trasvasar a velocidades lentas y llenar por el fondo

Evitar atmósferas peligrosas en el interior de los recipientes

Emplear recipientes metálicos.

No utilizar ropas de trabajo de fibras acrílicas, sino de algodón y calzado conductor.

Proyecciones y salpicaduras por exceso de llenado de recipientes e instalaciones fijas.

Utilizar rebosaderos para evitar derrames.

Emplear sistemas de control de llenado.

Contactos dérmicos en laboratorios.

Emplear sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación.

## MATERIAL DE PROTECCIÓN PERSONAL

En la manipulación de productos químicos se encuentran una serie de riesgos que hacen aconsejable la utilización de material de protección personal, las manos, los ojos y vías respiratorias son partes delicadas de nuestro cuerpo expuestas continuamente. El empleo del material de protección personal adecuado no evita el incidente, pero sí puede disminuir sus posibles consecuencias.

**La bata:** no solo protege la ropa de posibles suciedades, sino que tiene una misión protectora contra contactos directos entre la piel y el producto químico. Por ello no es recomendable la utilización de batas de manga corta, las cuales dejan los brazos al descubierto.

**Los guantes:** Son necesarios en muchas operaciones. Estos deben ser resistentes al producto que se está manipulando. Existen guantes de caucho natural, neopreno, butilo, PVC, PVA, etc. Por ejemplo los **guantes de neopreno** son resistentes a la mayoría de los ácidos orgánicos e inorgánicos, álcalis, alcoholes y disolventes derivados del petróleo. Por el contrario, tolueno, percloroetileno y tetrahidrofurano son productos que pueden dañar la resistencia del guante. Los **guantes de butilo** también se pueden utilizar para ácidos y álcalis, aunque son mejores los anteriores. Los de **PVA** son buenos para la manipulación de acrilonitrilo,

pero deficientes para ácidos y álcalis.

Es importante, pues, informarse sobre, las características de los guantes que utilizemos como protección personal.

**Las gafas o pantallas:** se hace necesaria en muchos momentos del trabajo con productos químicos; cuando existe riesgo de proyecciones o salpicaduras: al trasvasar, calentar, limpiar recipientes etc.

**Las mascarillas, mascararas o equipos de respiración autónoma o semiautónoma,** para la protección de las vías respiratorias. Vapores orgánicos, vapores corrosivos y colorantes en polvo, son una muestra de productos que pueden penetrar por las vías respiratorias. A veces el sistema de ventilación general o localizado no es suficiente.

El material de protección personal debe garantizar la protección para la cual esta pensada, lo cual obliga a los fabricantes de materiales de protección a que vengan con la **certificación CE**.

## **RESIDUOS**

En todas las fases de actividad de la empresa se van a generar unos residuos, para los cuales hay que saber como manipularlos, clasificarlos, trasportarlos y eliminarlos.

La legislación existente: la **Ley 20/1986 de 14/05/1986 sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos**. En la Comunidad Autónoma de Extremadura en cuanto a residuos existe el **Decreto 141/1998, de 1 de diciembre**, por el que se dictan Normas de Gestión, tratamiento y eliminación de los residuos sanitarios y biocontaminados.

Apoyándonos en la legislación existente se puede hablar de **residuos**.

### CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

GRUPO I: Residuos asimilables a urbanos.

GRUPO II: Residuos sanitarios “no específicos”

GRUPO III: Residuos sanitarios contaminados o biopeligrosos

GRUPO IV: Residuos químicos, tóxicos o peligrosos.

GRUPO V: Residuos anatómicos humanos.

Residuos radiactivos.

1. - GRUPO I: Residuos asimilables a urbanos.

Son aquellos que aún siendo generados por centros sanitarios, no son específicos de esta actividad y por lo tanto no presentan riesgos de infección.

En este grupo se incluyen:

Residuos de cocinas, cafeterías, bares, y comedores. Residuos generados por actividades administrativas. Residuos voluminosos. Residuos inertes.

2. - GRUPO II: Residuos sanitarios “no específicos”:

Estos residuos, aún siendo generados como resultado de una actividad clínica, por no haber estado en contacto con pacientes o con líquidos biológicos incluidos en el Anexo 1, no presentan ninguna peligrosidad.

En este grupo se incluyen:

**Gasas, vendajes, algodones. Residuos procedente de análisis, curas o pequeñas intervenciones quirúrgicas.**

Siempre y cuando no hayan estado en contacto con elementos infecciosos de enfermedades del anexo 1, ni líquidos biológicos.

3. - GRUPO III: Residuos sanitarios contaminados o biopeligrosos.

Estos residuos exigen el cumplimiento de medidas de prevención por representar riesgos para los trabajadores, pacientes, Salud Pública o el medio ambiente, por haber estado en contacto con líquidos biológicos o pacientes infectados por las enfermedades incluidas en el anexo 1.

En este grupo se incluyen:

**Residuos infecciosos. Objetos cortantes o punzantes, vacunas vivas o atenuadas, sangre y hemoderivados líquidos. Cultivos y material contaminado de laboratorio. Productos procedentes de diagnósticos o trabajos experimentales. Residuos “no reconocibles” ( no incluidos en el Grupo IV).**

Siempre y cuando haya estado en contacto con elementos infecciosos de enfermedades del anexo 1, ni líquidos biológicos.

Relación de enfermedades infecciosas (anexo 1)

CÓLERA	TUROLEMIA
FIEBRE HEMORRAGICA por virus	TIFUS ABDOMINAL
BRUCELOSIS	LEPRA
DIFTERIA	ANTRAX
MENINGITIS	FIEBRE PARATIFOIDEA A, B, C
ENCEFALITIS	PESTE
FIEBRE Q	POLIOMIELITIS
MUERMO	DISENTERÍA BACTERIANA
TUBERCULOSIS ACTIVA	RABIA
HEPATITIS VIRICA	SIDA

4. - GRUPO IV: Residuos químicos, tóxicos o peligrosos:

Estos residuos exigen el cumplimiento de especiales medidas de prevención por representar riesgos para los trabajadores, pacientes, para la Salud Pública o el medio ambiente.

5. - GRUPO V: Residuos anatómicos humanos.

Están regulados por el reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria.

6. - RESIDUOS RADIATIVOS:

De competencia exclusiva de la “Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA)

**RESIDUOS GRUPO III (Sanitarios contaminados)**

## 1. INTRODUCCION.

Como toda actividad humana, los centros sanitarios en su funcionamiento diario generan gran cantidad de residuos, y dadas las particularidades propias estos desechos en algunos casos traen consigo una serie de riesgos tanto a la salud de los propios trabajadores sanitarios, como a los pacientes y población en general, así como al medio ambiente y los recursos naturales.

La toxicidad de estos productos admite una extensa graduación en atención a sus diferentes características patógenas, infecciosas o relativas al equilibrio medioambiental y por lo tanto una diferenciación de los tipos de tratamiento que han de recibir para que sea posible su eliminación.

Por esta complejidad existen diferentes disposiciones legislativas para su regulación en diferentes esferas, tanto a escala nacional, Ley 20/1986 de 14-5-1986, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos; como autonómica: Decreto 135/96 de 3/9/96, modificado por el Decreto 141/98 de 1/12/98 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura por el que se dictan normas de gestión, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos sanitarios biocontaminados.

Esta Gestión comprende las siguientes operaciones:

Gestión Interna:

Manipulación, envasado y recogida.

Gestión Externa:

Transporte.

Tratamiento.

Eliminación

Definiciones de los conceptos fundamentales:

*Residuo sanitario.*- Es cualquier sustancia que como consecuencia de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo propio de la actividad

sanitaria, sea destinada por su productor al abandono.

*Actividad sanitaria.* - Son aquellas que tengan relación con la salud humana o veterinaria, así como de los laboratorios.

*Gestión.*- Es el conjunto de actividades orientadas a dar a los residuos sanitarios el destino final adecuado de acuerdo con las características de cada residuo.

*Gestión Interna:* Son las operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado y traslado al almacén temporal dentro del propio centro.

*Gestión Externa:* Son las operaciones realizadas fuera del centro productor; recogida, traslado al centro de tratamiento y eliminación.

## 2. PROPUESTAS DE GESTION.

1. - Establecer Grupos de Productos, partiendo de la clasificación indicada anteriormente, procediendo a su envasado según este criterio y colocando a cada envase su etiquetado de color correspondiente del grupo a que pertenece.

2. - Envasado, de los residuos ya clasificados, en contenedores de 1, 10, 30 y 60 litros de capacidad, identificando el grupo de residuo contenido (Grupo III ó IV).

Los contenedores tendrán las siguientes características:

- Estanqueidad total y cierre hermético.
- Opacidad a la vista.
- Resistencia a la carga, Perforación y rotura.
- Asepsia total en su exterior.
- Ausencia en su exterior de elementos cortantes o punzantes
- UN SOLO USO.

No se depositarán en un mismo recipiente diferentes grupos de residuos, aunque se podría admitir si se hace de forma restrictiva (por ejemplo, envasar residuos del grupo II en un recipiente de Grupo III, pero no al contrario).

Los trabajadores sanitarios dispondrán de medios adecuados de protección personal, evitándose en todo momento manipulaciones innecesarias.

3. - Recogida de envases en el centro, se realizará con una periodicidad máxima de 72 HORAS y al realizar esta recogida se rellenara el Documento de Control y Seguimiento que deberá ser firmada y sellada por el responsable del centro.

4. - Transporte a la planta de transferencia. Se realizará con un medio de transporte que garantice la estanquidad, seguridad, higiene y la total asepsia en las operaciones de carga, descarga y transporte, debiendo ajustarse en todo momento a la Ley 20/1986 de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Los vehículos deberán de tener las siguientes características:

- Impermeables al agua.
  - Fáciles de limpiar y desinfectar tras realizar cada servicio.
  - Su uso será exclusivo para este tipo de residuos.
  - No compactarán los mismos.
  - Dispondrán de un sistema de recogida de fugas.
5. - Tratamiento y eliminación.
- Control con detector de radioactividad para cerciorarse de que son residuos admisibles para su tratamiento en Planta.
  - Control informática de entrada.
  - Esterilización de los residuos mediante la técnica del autoclave.
  - Trituración y reducción de volumen para su posterior transporte a vertedero para su eliminación.

### 3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE BASICAS.

1. - Para la manipulación de estos residuos UTILIZAR SIEMPRE protección personal con guantes.

2. - Cuando se realicen tareas de selección y segregación de residuos,

seremos siempre restrictivos, en el sentido de que el caso de que un residuo no se conozca con certeza si esta contaminado, procederemos como si lo estuviera.

3. - NO SE COMPACTARAN NUNCA los residuos.

4. - NO SE MEZCLARAN DISTINTOS GRUPOS en un mismo envase.

5. - Queda absolutamente prohibido depositar los residuos para su almacenaje temporal en un lugar distinto del local designado para este exclusivo fin, siendo su almacenaje máximo de 72 horas; en caso de existir un sistema de refrigeración constante a 4º C, este periodo podrá llegar a una semana.

### **RESIDUOS GRUPO IV (Residuos químicos)**

#### **1. INTRODUCCIÓN.**

Los residuos químicos en los laboratorios llevan casi siempre asociados, en mayor o menor grado, una serie de características de toxicidad o peligrosidad.

Por este motivo se debe de tener una atención especial a la hora de manipularlos, identificarlos y envasarlos una vez que sean empleados para su posterior eliminación, pues si esta identificación y envasado es incorrecta, puede constituir un riesgo adicional a los ya propios de la actividad en laboratorio.

Esta gestión de residuos químicos se encuentra regulada en la Directiva 91/689/CEE y en la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Alguno de ellos tiene su propia legislación como sucede en el caso de los cancerígenos.

Gestionar adecuadamente estos residuos mejorará las condiciones de trabajo del personal de laboratorio, pero a su vez es fundamental en la aplicación de criterios de calidad y de gestión ambiental en el laboratorio, siendo a su vez una de las exigencias de las buenas prácticas de laboratorio (BPL).

Es muy importante la creación de una Bolsa de Subproductos, por motivos de seguridad y económicos, pues se minimizan las producciones de residuos, procurando en la medida de lo posible reutilizar o reciclar estos productos.

Dentro de estos residuos químicos se incluyen los siguientes:

- Productos usados o generados en el laboratorio.
- Reactivos caducados o no útiles.
- Patrones y disolventes.

Todos estos productos requieren una gestión diferenciada.

## 2. CLASIFICACION.

Los residuos químicos líquidos en función del tratamiento necesario para su eliminación se pueden clasificar de la siguiente forma:

1. - NO ELIMINABLES POR DESAGÜE
2. - ELIMINABLES POR DESAGÜE "CON TRATAMIENTO"
3. - ELIMINABLES POR DESAGÜE "SIN TRATAMIENTO"

### 1. - NO ELIMINABLES POR DESAGÜE

Está TOTALMENTE PROHIBIDO tirar directa o indirectamente por el desagüe los siguientes productos:

Benceno, Tolueno, Éteres, Tricloro Etileno, Aldehídos, Cetonas, Peróxidos, Cloratos, Percloratos, Bromuros, Carburos, Hidruros, Nitruros, Sulfuros, Disolventes orgánicos inmiscibles en agua y aceites volátiles.

Residuos corrosivos: Ac. Clorhídrico, Nítrico Sulfúrico, Carbónico, Fórmico, Acético, Láctico, Butírico, Lejías de sosa o potasa, Hidróxido amónico, carbonato sódico, Gases como Sulfuro de hidrógeno, Cloro, Fluoruro de Hidrógeno, Dióxido de carbono o de Azufre, que al reaccionar con el agua forman soluciones corrosivas como sulfatos y cloruros.

R.T.P. con tratamiento específico: Carbono, Tetracloruro, Clorofénoles, Cloroformo, Cloronaftaleno, Nitrosaminas, Debenzofuranos policlorados, Diclorobencenos, Diclorobencidina.

### 2. - ELIMINABLES POR DESAGÜE "CON TRATAMIENTO"

Según la Ley 10/1.993 de 26 de Octubre, sobre vertidos líquidos industriales a la red de saneamiento, están obligados a presentar solicitud de vertido en el

Ayuntamiento donde este realizándose la actividad.

Las soluciones ácidas o básicas pueden ser neutralizadas in situ, siempre y cuando no posean los siguientes residuos:

- Metales pesados (Cd, As, Cu, Zn, Pb)
- Cianuros
- Cromo VI
- Amoniacos

Se tendrán en cuenta las reacciones peligrosas de los ácidos al ser neutralizados:

REACTIVO:	REACTIVO	SE DESPRENDE
Ácido Sulfúrico	Ac.Fórrnico	Monóxido de carbono
	Ac.Oxálico	Monóxido de carbono
	Alcohol Etílico	Etano
	Bromuro Sódico	Bromo, Dióxido Azufre
Ácido Nítrico	Cianuro Sódico	Monóxido de carbono
	Algunos metales	Dióxido de Hidrógeno
Ac.Clorhídrico	Sulfuros	Sulfuro de Hidrógeno
	Hipocloritos	Cloro
	Cianuros	Cianuro de Hidrógeno

### 3. - ELIMINABLES POR DESAGÜE "SIN TRATAMIENTO"

Son los no incluidos en los anteriores cuadros.

**PROPUESTAS DE GESTION.**

1. - Establecer Grupos de Productos, procediendo a su envasado según este criterio y colocando a cada envase su etiqueta de color indicativa del grupo a que pertenece rotulándose con el componente mayoritario.

2. - Trasvase de envases, de los empleados en el interior del centro con capacidades según su cantidad producida, de 5, 10, 25 litros de capacidad, separados en los grupos propuestos, a bidones de 200 litros de capacidad situados en el exterior del centro a un almacén exterior habilitado con este fin, mediante una bomba de trasvase, realizando el mismo a un bidón con idéntica etiqueta identificativa (por ej. : envase con etiqueta verde en bidón con etiqueta verde.

3. - Recogida de envases en el centro, una vez que estos bidones estén a un 80% de su capacidad, avisando al transportista con diez días de antelación, con el fin de poder realizar el trámite de notificación del traslado, y al realizar esta recogida se rellenara la ficha de recogida que deberá ser firmada y sellada por el responsable del laboratorio, ficha que se entregará al Departamento de Salud Laboral de la empresa gestora. A su vez se dejarán en este almacén envases nuevos para repetir el ciclo.

4. - Transporte a la planta de transferencia.

5. - Gestión de subproductos.

En la mayoría de los centros existen productos químicos que estando en buen estado no son empleados por su laboratorios por diferentes motivos. En este caso se propone, con vista a un buen aprovechamiento de los recursos y no encarecer innecesariamente la gestión de RPT'S, la creación de una bolsa de subproductos

6. - Tratamiento y eliminación, diferente para cada grupo de residuo químico, por lo que después de ser recogidos en el centro, se enviarán a una planta de transferencia que será la encargada de derivar a las diferentes plantas de tratamiento cada uno de los residuos.

**NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE BASICAS.**

1. - Durante la manipulación de estos residuos químicos (al igual que con las muestras biológicas), NUNCA SE DEBE:

BEBER

COMER

MASTICAR CHICLE

FUMAR

2. - UTILIZAR SIEMPRE protección personal consistente en:

Gafas

Guantes

Mascarilla

3. - NUNCA pipetear con la boca. Utilizar medios mecánicos.

4. - Mantener el laboratorio SIEMPRE LIMPIO, retirando del mismo cualquier material ajeno al trabajo que estemos realizando.

5. - Las superficies de trabajo se descontaminarán periódicamente y siempre que exista un derrame.

6. - El vertido de residuos en las garrafas debe hacerse de forma lenta y controlada, debiendo de interrumpir la operación si se observa cualquier fenómeno anormal, como la aparición de gas o un aumento excesivo de la temperatura.

7. - Si la sustancia es muy volátil, utilice una campana de extracción.

8. - Los envases no deben llenarse a más del 80% de su capacidad, para evitar salpicaduras y derrames.

9. - Una vez terminada la operación de vertido, se CERRARÁN BIEN los envases, con el fin de evitar la exposición innecesaria de los agentes químicos.

10. - NO SE RETIRARÁN ENVASES DE CONTENIDO DESCONOCIDO.

## ETIQUETADO DE LOS PRODUCTOS: BASE DE INFORMACIÓN.

Es fundamental leer con atención las etiquetas de los productos antes de su utilización, ya que de estas sacaremos gran información, como sus características físico-químicas, consejos de utilización ó manipulación, FRASES R (riesgos principales), FRASES S (Normas de seguridad a aplicar en caso de accidente) así como PICTORAMAS DE SEGURIDAD (FONDO NARANJA).



## VIGILANCIA DE LA SALUD DE TRABAJADORES EXPUESTOS A PRODUCTOS QUÍMICOS.

Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores de conformidad con lo dispuesto en: **artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales; apartado 3 del artículo 27 del Reglamento de los Servicios de Prevención; artículo 6 del Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, B.O.E. 1 de Mayo 2001.**

“El Real Decreto 374/2001 fue publicado en BOE el 1 de mayo del 2001, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo”.

**FRASES R**

- R1** Explosivo en estado seco.
- R2** Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3** Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición,
- R4** Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5** Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6** Peligro de explosión, lo mismo en contacto que sin contacto con el aire.
- R7** Puede provocar incendios.
- R8** Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9** Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10** Inflamable.
- R11** Fácilmente inflamable.
- R12** Extremadamente inflamable.
- R13** Gas licuado extremadamente inflamable.
- R14** Reacciona violentamente con el agua,
- R15** Reacciona con el agua liberando gases fácilmente inflamables.
- R16** Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17** Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18** Al usuario pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19** Puede formar peróxidos explosivos.
- R20** Nocivo por inhalación,
- R21** Nocivo en contacto con la piel.
- R22** Nocivo por ingestión.
- R23** Tóxico por inhalación.
- R24** Tóxico en contacto con la piel.
- R25** Tóxico por ingestión.
- R26** Muy tóxico por inhalación.
- R27** Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28** Muy tóxico por ingestión.
- R29** En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30** Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31** En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32** En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33** Peligro de efectos acumulativos.
- R34** Provoca quemaduras.
- R35** Provoca quemaduras graves.
- R36** Irrita los ojos.
- R37** Irrita las vías respiratorias.
- R38** Irrita la piel.
- R39** Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40** Posibilidad de efectos irreversibles,
- R41** Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42** Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43** Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44** Riesgo de explosión al calentarlos en ambiente confinado.
- R45** Puede causar cáncer.
- R46** Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R47** Puede causar malformaciones congénitas.
- R48** Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.

**COMBINACION DE LAS FRASES R**

- R14/15** Reacciona violentamente con el agua, liberando gases muy inflamables.
- R15/29** Reacciona con el agua, formando gases tóxicos y fácilmente inflamables.
- R20/21** Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R21/22** Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

**FRASES S**

- S1** Consérvese bajo llave.
- S2** Manténgase fuera del alcance de los niños,
- S3** Consérvese en lugar fresco,
- S4** Manténgase lejos de locales habitados.
- S5** Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante),
- S6** Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7** Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8** Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9** Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12** No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13** Manténgase lejos de los alimentos, bebidas y piensos.
- S14** Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15** Protéjase del calor.
- S16** Protéjase de fuentes de ignición. No fumar.
- S17** Manténgase lejos de materias combustibles.
- S18** Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20** No comer ni beber durante su utilización,
- S21** No fumar durante su utilización
- S22** No respirar el polvo,
- S23** No respirar los gases/ humos/ vapores/ aerosoles (denominación/es adecuada/s a especificar por el fabricante).
- S24** Evitase el contacto con la piel.
- S25** Evitase el contacto con los ojos.
- S26** En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un m
- S27** Quítase inmediatamente la copa manchada o salpicada.
- S28** En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar | fabricante).
- S29** No tirar los residuos por el desagüe.
- S30** No echar jamás agua al producto.
- S33** Evitase la acumulación de cargas electrostáticas
- S34** Evitense golpes y rozamientos.
- S35** Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36** Usen indumentaria protectora adecuada.
- S37** Usen guantes adecuados.
- S38** En caso de ventilación insuficiente, usen equipo respiratorio adecuado.
- S39** Usen protección para los ojos/ la cara.
- S40** Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
- S41** En caso de incendio o de explosión, no respire los humos.
- S42** Durante las fumigaciones/ pulverizaciones, use equipo respiratorio adecuado. (Denominación/es) adecuada(s) a especificar por el fabricante).
- S43** En caso de incendio, úsese (o úsense)... (medios de extinción a especificar por el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo se debe añadir: "No usar nunca agua".)
- S44** En caso de malestar, acuda al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).
- S45** En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).
- S46** En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- S47** Consérvese a una temperatura no superior a ... OC (a especificar por el fabricante).
- S48** Consérvese húmedo con... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49** Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50** No mezclar con... (a especificar por el fabricante).
- S51** Usase únicamente en lugares bien ventilados,
- S52** No usar sobre grandes superficies en locales habitados.

**COMBINACION DE LAS FRASES S**

- S1/2** Consérvese bajo llave y manténgase fuera de alcance de los niños.
- S3/7/9** Consérvese el recipiente en lugar fresco y bien ventilado y manténgase bien cerrado,
- S3/9** Consérvese el recipiente en lugar fresco y bien ventilado,
- S3/14** Consérvese en lugar fresco y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S3/9/14** Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

## CONTAMINANTES QUÍMICOS

*Germán Gómez Cruz*

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, mediante la adaptación de las correspondientes medidas preventivas. Entre dichas medidas preventivas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, regulado por el R.D. 374/2.001 de 6 de abril (B.O.E. DEL 1 MAYO 2.001). Este R.D. , en su artículo 2, establece las siguientes definiciones:

**Agente químico:** Todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

**Exposición a un agente químico:** Presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente por inhalación o vía dérmica.

**Peligro:** Capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño.

**Riesgo :** Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Para su calificación, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

**Agente químico peligroso:** Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, toxicológicas y ala forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

**Actividad con agentes químicos:** Todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción,

manipulación, almacenamiento, transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo.

Productos intermedios: Sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.

Subproductos: Sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o proceso.

Valores límite ambientales: Valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos:

a) Valor límite ambiental para la exposición diaria:

Valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.

b) Valor límite ambiental para exposiciones cortas:

Valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

Valor límite biológico: Valor límite de la concentración, en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión.

Vigilancia de la salud: Examen de cada trabajador para determinar sus estado de salud, en relación con la exposición a agentes químicos específicos en el trabajo.

### **CLASIFICACIÓN.**

Los diversos contaminantes químicos pueden clasificarse de varias formas:

1) Por su forma de presentarse:

a) Polvo: Es toda partícula sólida de cualquier tamaño, naturaleza u origen, suspendida o capaz de mantenerse suspendida en el aire. El polvo en el campo de los contaminantes químicos industriales ocupa un lugar destacado, debido a los efectos que pueden tener sobre la salud de los operarios.

Según su tamaño, se clasifica en :

- Sedimentable: Debido a su peso, se deposita rápidamente. Entre 10-15 micras.
- Inhalable: Puede penetrar en el sistema respiratorio. Tamaño < 10 micras
- Respirable: Puede penetrar en los pulmones. Tamaño < 5 micras
- Visible: Distinguible a simple vista, con tamaño > 40 micras.

Por su composición se clasifica en:

- Animal: Pluma, pelo, cuero, hueso.
- Vegetal: Polen, cereales, paja, tabaco, cáñamo.
- Mineral: Metales, asbesto.

b) Fibras : En el campo de la Higiene Industrial, se considera fibra toda aquella partícula que sea mayor de 5 micras de longitud, con un diámetro de sección transversal < 5 micras y una relación l/d > 3.

Se pueden diferenciar dos tipos de fibras:

- Naturales :
  - \* Minerales: Amianto, arcillas fibrosas,...
  - \* Orgánicas :
    - Vegetales: Algodón, Lino,...
    - Animales: Seda, Lana,...
- Artificiales:
  - \* De origen natural:
    - Orgánicas: Rayón, Éster celulósico,...

- Inorgánicas: Fibra de vidrio, lana de roca,...

- De Origen Sintético:

\* Orgánicas: Poliamidas, Poliésteres,....

\* Inorgánicas: Carbón, Grafito,....

c) Gases y vapores : El término gas se aplica a aquellas sustancias que son gaseosas a temperatura y presión ambientales, mientras que el término vapor se aplica a la fase gaseosa de una sustancia que es sólida o líquida en estas condiciones.

La propagación de los mismos se realiza con gran facilidad y rapidez y aunque las concentraciones máximas se encuentran en el foco que da lugar al contaminante, la concentración en los locales suele ser mucho más homogénea que en otros estados de agregación.

Entre los principales gases que podemos encontrarnos en el sector industrial están el monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cloro y sus derivados, amoníaco, cianuros, vapores de plomo,... mientras que los principales vapores son los orgánicos.

2) Por sus efectos sobre el organismo humano:

Irritantes: Compuestos químicos que producen una inflamación, debida a una acción química o física en las áreas anatómicas con las que entran en contacto, principalmente piel y mucosas del sistema respiratorio.

Neumoconióticos: Sustancias químicas sólidas, que se depositan en los pulmones y se acumulan, produciendo neumopatía y degeneración fibrótica del tejido pulmonar.

Tóxicos: Compuestos químicos que, independientemente de su vía de entrada, se distribuyen por todo el organismo produciendo efectos diversos, si bien ciertos compuestos presentan efectos específicos o selectivos sobre un órgano o sistema.

Anestésicos y narcóticos: Sustancias químicas que actúan como depresores del sistema nervioso central. Su acción depende de la cantidad de tóxico que llega

al cerebro.

**Cancerígenos:** Sustancias que pueden generar o potenciar el desarrollo de un crecimiento desordenado de células.

**Alérgicos:** Sustancias cuya acción se caracteriza por que no afecta a la totalidad de los individuos, ya que se requiere una predisposición fisiológica y además, es que sólo se presenta en individuos previamente sensibilizados.

**Asfixiantes:** Sustancias capaces de impedir la llegada del oxígeno a los tejidos.

**Productores de dermatosis:** Sustancias que en contacto con la piel originan cambios en la misma.

### **VÍAS DE ENTRADA EN EL ORGANISMO.**

Las principales formas de penetración de los contaminantes químicos en el organismo son:

**Vía respiratoria:** Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial.

La cantidad total de un contaminante absorbida por vía respiratoria es función de la concentración ambiental, del tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.

La vía respiratoria comprende el sistema formado por: nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares.

**Vía dérmica:** Comprende toda la superficie que envuelve el cuerpo humano . Es la segunda vía de importancia en Higiene Industrial. Para algunas sustancias, es incluso la vía principal de entrada. La temperatura y la sudoración pueden influir en la absorción de tóxicos a través de la piel.

**Vía digestiva:** Se entiende como tal el sistema formado por: boca, estómago e intestinos.

Es de poca importancia en Higiene Industrial, salvo en aquellos trabajadores

con hábito de comer y beber en el puesto de trabajo.

Vía parenteral: Se entiende como tal, la penetración directa del contaminante en el organismo a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción,...).

### ***EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN.***

La norma UNE EN - 689 sobre atmósferas en el lugar de trabajo, nos establece las directrices para la Evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición. NO OBSTANTE, ES LÓGICO ENTENDER QUE LA BASE De una correcta evaluación es la correcta información sobre las sustancias manipuladas y las condiciones de trabajo y que en cada caso, deben tenerse en cuenta además las normativas legales específicas respecto a determinadas sustancias químicas.

El riesgo existente debido a la exposición a agentes químicos depende de múltiples factores:

- a) Factores de riesgo que aporta el agente químico (Propiedades intrínsecas del agente).
- b) Factores de riesgo que aportan las condiciones del puesto de trabajo (difusión, distancias,..)
- c) Factores de riesgo que aporta el comportamiento del individuo (hábitos personales,..)

La evaluación de la exposición a agentes químicos consiste en estimar la magnitud del riesgo y sus características, siendo el objetivo final la obtención de datos suficientes para decidir con criterio sobre las actuaciones preventivas a emprender, ya sean de forma inmediata, a corto, a medio o a largo plazo. Por este motivo, la evaluación debe aportar información no solo acerca de la magnitud del riesgo sino también, de las causas que generan el mismo. Para ello vamos a definir las siguientes metodologías:

Evaluación por etapas:

El planteo de evaluación por etapas, permite ahorrar a menudo recursos y dotar de cierto método al proceso. Teniendo en cuenta que la evaluación se extiende desde la simple detección del riesgo hasta el conocimiento del orden de magnitud del mismo, se puede establecer el desarrollo, siguiendo las bases establecidas para tal fin en la norma UNE - EN 689 y que son:

1.- Identificación de posibles exposiciones: Su objetivo es detectar si es posible un riesgo para la salud debido a las sustancias que se utilizan, tratando de enumerar las sustancias químicas que intervienen en el proceso industrial (materias primas, productos de reacción, intermedios, secundarios, finales e impurezas, y que afecten al puesto o puestos de trabajo objeto de la evaluación. Se efectuará a través del etiquetado o ficha de datos de seguridad.

2.- Determinación de factores ligados al puesto de trabajo: Su objetivo es obtener datos acerca de la posibilidad de contacto físico entre el agente y el trabajador expuesto. Se basa fundamentalmente en la observación y conocimiento del proceso industrial y de las características del puesto.

3.- Valoración inicial: Esta etapa supone la estimación a groso modo de la magnitud del riesgo. Su objetivo es descartar la presencia del agente en el medio de trabajo o el contacto físico del individuo con él. Debe permitir detectar aquellas exposiciones cuyo riesgo derivado no es admisible, para de inmediato aplicar medidas preventivas que disminuyan su magnitud.

4.- Evaluación básica: Sirve para estimar la magnitud del riesgo cuando esto no ha sido posible en la etapa anterior, a través de datos cuantitativos fiables y contrastables. se basa en la comparación de los datos obtenidos con los valores límites propuestos para las concentraciones de los agentes químicos. para ello se pueden emplear las siguientes estrategias:

\* Medición de la concentración de los contaminantes químicos en las proximidades del puesto de trabajo con tubos colorimétricos. Permite tomar decisiones en caso de escasa presencia del contaminante como en el caso de superar los valores límite., sin necesidad de mayor profundización.

\* Las mediciones en lugares muy próximos a los focos de generación del agente permiten asumir en ocasiones que el riesgo es admisible cuando las concentraciones halladas están muy por debajo de los valores límite.

\* Mediciones en condiciones extremas. si las concentraciones ambientales son claramente inferiores a los valores límite cuando las mediciones correspondan a las fases de trabajo en que se evidencie o presuma una mayor presencia del contaminante, indican que en el resto de la jornada tampoco se superarán dichos límites.

\* Utilización de criterios rápidos de valoración. Para algunos procesos muy estudiados existen criterios que ahorran en ocasiones incluso las mediciones.

\* Comparación con datos disponibles de procesos de trabajo similares. Cuando existen pocas dudas acerca de la magnitud del riesgo, la comparación con situaciones equivalentes que dispongan de datos fiables sobre concentraciones ambientales existentes, puede ayudar en la toma de decisiones.

Evaluación detallada: :

Esta fase consiste en la investigación detallada acerca de la magnitud del riesgo derivado y de las causas que generan la exposición a agentes químicos. la medición se efectuará en los puestos de trabajo clasificando las mediciones en función del agente químico presente y en concreto según su valor límite de referencia sea un valor techo (el cual no se debe sobrepasar nunca), admitiendo un corto tiempo para promediar la concentración (15 min.) o un valor promediado en el tiempo (generalmente el correspondiente a la jornada laboral).

Para el primer caso, la toma de decisiones posterior al muestreo se basa en que el índice obtenido de dividir la concentración hallada por el valor límite "techo", sea inferior a la unidad o superior a ella.

$$I = C / V_L$$

C = Concentración hallada.       $V_L$  = Valor límite

Si  $I < 1$  Exposición aceptable.      Si  $I > 1$  Exposición inaceptable.

Para el caso de agentes químicos con valor límite aplicable a la jornada de trabajo, cuando el agente tiene asignado un valor límite promedio, las concentraciones ambientales durante la jornada puede rebasar, ocasionalmente y dentro de unos límites, dicho valor durante la jornada laboral, siempre que la concentración media estimada en el puesto de trabajo no supere ese valor de referencia. El paso siguiente será conocer la concentración media del puesto de trabajo para poderla comparar con el valor límite de referencia.

### **CONTROL PREVENTIVO DE LAS EXPOSICIONES.**

La Higiene Operativa es la parte de la Higiene Industrial encargada del control de los contaminantes, entendiéndose por control la eliminación o reducción de la contaminación existente en el puesto o en el ambiente de trabajo hasta niveles inferiores a los valores límite establecidos.

La protección inherente al proceso mismo, y que siempre es el resultado de su diseño, es preferible a cualquier otro método de control especialmente los que dependen de la permanente intervención humana.

Para el control de los contaminantes químicos o eliminación de éstos se puede actuar sobre tres vías diferentes:

#### 1.- Sobre el foco generador del contaminante:

- Diseñando el proceso, teniendo en cuenta los riesgos higiénicos.
- Sustituyendo el producto.
- Modificando el proceso.
- Encerrando el proceso.
- Aislando el proceso.
- Utilizando métodos húmedos.
- Correcto mantenimiento.
- Extracción localizada.

2.- Sobre el medio de dispersión del contaminante:

- Limpieza.
- Ventilación general.
- Aumento de la distancia entre emisor y receptor.
- Sistemas de alarma.

3.- Sobre el operario:

- Formación e información.
- Disminución del tiempo de exposición.
- Encerramiento del operario.
- Material de protección individual.
- Higiene Personal.

## PROCOLOS DE VIGILANCIA DE LA SALUD

Rosa Campos Acedo

En su reunión de 20 de Mayo de 1997, el Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública, abordó por primera vez de forma monográfica la elaboración de protocolos de vigilancia de la salud.

### BASE LEGAL

Tres son los antecedentes legales que condicionan la necesidad de la elaboración y publicación de los Protocolos:

Ley 14 /1986 General de Sanidad art. 21/ e) en la que indica “Vigilar la salud de los trabajadores para detectar precozmente e individualizar los factores de riesgo y deterioro que puedan afectar a la salud de los mismos”.

Comienza a definirse que la vigilancia de la salud debe ser en relación con los factores de riesgo, y esta vigilancia debe tener una finalidad prevencionista.

Ley 31 /1995 P.R.L., en su artículo 10, referente a las actuaciones de las Administraciones Públicas competentes en materia sanitaria, dice: “Corresponderá a las Administraciones públicas el establecimiento de medios adecuados para la evaluación y control de las actuaciones de carácter sanitario que se realicen en las empresas por los servicios de prevención actuantes. Para ello establecerán las pautas y protocolos de actuación, oídas las sociedades científicas, a los que deberán someterse los citados servicios.

RD 39 /1997 S. P., los momentos en los que se debe realizar esta vigilancia de la salud. Se deben realizar en las siguientes circunstancia:

Inicial < Después de incorporación al trabajo  
 Nuevas funciones⇒ Nuevos Riesgos

Reanudación del trabajo después de IT

Periódica

Inicial es distinto del concepto “previo” puesto que éste último implica que la vigilancia de la salud se realizaría antes de comenzar la relación contractual con el trabajador; aunque esto sería deseable en algunos puestos, porque evitaría que una vez contratado se comprobara que el trabajador no era apto para el trabajo (por alguna dolencia o alteración existente) es imposible que se lleve a la práctica por cuestiones económicas y de tiempo.

Inicial se considera antes del inicio de la tarea y de la exposición al riesgo., tanto si es porque se acaba de incorporar al trabajo como si es porque a un trabajador ya en otro puesto se le han encomendado nuevas funciones que implican nuevos riesgos.

También debe realizarse tras la incorporación al trabajo después de una Incapacidad Temporal prolongada o que pueda tener repercusiones en su exposición (trabajadores especialmente sensibles).

Periódica, debe quedar claro que se repetirá esa vigilancia cada cierto tiempo, y éste va a depender del riesgo y va a quedar reflejado en los protocolos o en la legislación existente, en ningún caso se debe generalizar a “anual” como aún se recoge en algunos convenios colectivos.

### **DEFINICIONES Y OBJETIVOS**

La Ley 31/1995 también establece unas definiciones para que todos hablemos un mismo lenguaje. Se establece el concepto que hemos indicado de Vigilancia de la salud, que en resumen sería:

**VIGILANCIA MÉDICA:** Sistemática recogida y evaluación de datos de salud del trabajador dirigida a la búsqueda de cambios fisiopatológicos precoces atribuibles a la exposición laboral

Es importante que entendamos que la vigilancia de la salud (VS) va mucho más allá de lo que hasta ahora muchos entienden como los “reconocimientos periódicos” que sólo indicaban un estado puntual de salud del trabajador, en determinados parámetros que se buscaban, pero su fin no era la búsqueda de alteraciones por el trabajo, sino generales de la población (cifras de colesterol elevado, tensión arterial elevada, etc), más propias de las funciones del Sistema Nacional de Salud que de la Salud Laboral como fin, puede ser uno de sus objetivos.

Este nuevo concepto de VS es más amplio e implica el conocimiento previo de los factores de riesgo a los que está expuesto el trabajador para buscar, con una sistemática recogida de datos, los cambios fisiopatológicos precoces, lo que implica una medicina fundamentalmente prevencionista en lugar de la tradicional medicina asistencial (una vez que existe un daño)

PROTOCOLIZACIÓN: estrategia de actuación en el ámbito de la prevención, como una forma de gestionar la actuación técnica de los recursos sanitarios

Esta protocolización tiene los siguientes objetivos:

Elaborar guías y protocolos de Vigilancia Médica Específica según riesgos para Prestar asistencia técnica a los miembros de los Servicios de Prevención

Se plantea la elaboración de Protocolo de Detección o control de un Daño para conseguir una mayor eficacia preventiva.

Posiblemente sea más acorde el concepto de “Guía Médica de Prevención” o un término similar más que el término “Protocolo”. Los sanitarios estamos acostumbrados a asociar el término protocolo con una serie de pautas de actuación, escalonadas, que se consideran de buena actuación médica y que, en caso de reclamación judicial, su seguimiento puede eximir al sanitario de responsabilidad o de negligencia.

El término “guía” esta asociado a las publicadas por el INSHT en relación con distintos factores de riesgo, como así lo recoge la misma ley, y a la publicada por la administración sanitaria se le dio el nombre de Protocolo.

Se basan en una búsqueda bibliográfica de todo lo relacionado con el factor

de riesgo y a partir de ahí se establecen unas pautas de vigilancia de la salud. No se han elaborado como unos protocolos de mínimos, por lo que han sido criticados al ser muy exhaustivos. Se ha querido recoger todo lo relacionado con un factor de riesgo para que sea el profesional que realiza la vigilancia de la salud el que seleccione la parte que se refiere a la exposición del trabajador que va a ser atendido (según su exposición). Por ejemplo, en el Protocolo de Neuropatías por presión, se hace un estudio de todos los posibles signos y síntomas de las compresiones nerviosas en el cuerpo; no hace falta explorar a un trabajador del que conocemos su estudio del puesto de trabajo, las del miembro inferior, si solo está expuesto a compresiones en el miembro superior derecho.

Este hecho debe ir quedando claro entre los usuarios de los protocolos. Acostumbrarse a realizar, con toda la información que recogen (que sirve para actualizar muchos de nuestros conocimientos en salud laboral) unos protocolos de VS adecuados a los factores de riesgo de los trabajadores a los que realizamos la VS.

### **TIPOS DE PROTOCOLOS**

Cuando el Grupo de Trabajo de Salud Laboral asumió la elaboración de los protocolos se plantearon distintos términos de los mismos:

Si se debían realizar por órganos diana, si debería ser por grupos de patologías, si debería ser por agentes nocivos, etc. También se planteó por cuál de todos empezar. Por todo ello se acordó seguir los siguientes pasos:

Existencia de una obligación Legal de vigilancia de la salud para algunos agentes (amianto, plomo, cloruro de vinilo, ruido, radiaciones ionizantes, pantallas de visualización de datos, cargas, cancerígenos, biológicos.)

Protocolos de *Exposición a distintos agentes* (versus por enfermedad o efecto)

Gravedad o extensión del riesgo (cancerígenos, etc.)

Factible de protocolizar el examen

Siguiendo estos conceptos, actualmente están publicados los siguientes:

En relación con el AGENTE (Físicos, químicos, biológicos)

Plomo	Posturas Forzadas
Amianto	Manipulación de Cargas
Plaguicidas	Pantalla Visualización Datos
Cloruro de Vinilo	Ruido
Movimientos Repetitivos	<u>Agentes Biológicos</u> (aprobado, pendiente edición)

Pendientes de Publicación (En distintas fases), también por agentes, se encuentran:

- Gases Anestésicos inhalatorios
- Oxido de Etileno (Pte Agentes sociales)
- Citostáticos (Primer Borrador)

En relación con la ENFERMEDAD, en el caso de varios agentes que ocasionan un cuadro común:

- Alveolitis Alérgicas Extrínsecas
- Neuropatías por presión
- Asma laboral
- Pendientes de Publicación (En distintas fases)
  - Neumoconiosis (Consulta Agentes Sociales)
  - Desmotosis Laborales (Consulta Agentes Sociales)

Pero para que estos Protocolos vean la luz han de seguir unos pasos, con el objetivo de que sean consensuados lo que facilitará su aceptación y uso por los profesionales implicados. En ocasiones, estos pasos han condicionado mucho

tiempo desde el inicio de un protocolo hasta su publicación, lo que explicaría la lentitud en su publicación.

#### Primera Fase

Decisión de los Protocolos a realizar (Grupo de Trabajo Salud Laboral CIT)

Comunidad Autónoma que asume la elaboración

Creación del Subgrupo de redacción

Elaboración del Primer Borrador

Las Comunidades Autónomas deciden participar en la elaboración de un protocolo, dependiendo de sus medios, su experiencia en el agente y la repercusión que ese protocolo en concreto puede tener en su Comunidad. A partir de ahí, crean el grupo de redacción con expertos en el tema. Puede darse el caso de que sean dos Comunidades Autónomas las que elaboren ese protocolo, por supuesto cotejando los textos unificando los criterios.

#### Segunda Fase

Envío del Primer Borrador al Grupo de Trabajo SL/ CIT

Plazo de días

Reenvío de enmiendas

Estudio enmiendas por el Grupo de Redacción

Segundo Borrador del Protocolo

#### Tercera Fase

Consulta a los Agentes Sociales: CEOE, CEPYME, UGT, CCOO, AMAT y Sociedades Científicas del Segundo Borrador: SEMST, SEEMT, AEETSL, SESPAS, SEE (otras, dependiendo del tema)

Estudio por el grupo de redacción y Modificación según las enmiendas

presentadas

Elaboración Tercer Borrador

Sin Modificaciones Sustanciales

No se envía al grupo de SL/CIT

Envío para su aprobación por el Consejo Interterritorial SNS

Con Modificaciones sustanciales, se iniciarían los pasos anteriores:

Envío Grupo de Trabajo SL /CIT

Reenvío de propuestas

Consulta

Nuevos Borradores

Este último caso retardaría la aparición del protocolo, no ha sido lo habitual, salvo en el caso del Protocolo de vigilancia sanitaria específica de trabajadores expuestos a riesgos biológicos, que ha tardado casi dos años desde el primer borrador, con cambios sustanciales, comenzó siendo un protocolo por grupo de trabajadores para ser, actualmente, en una primera parte genérico y posteriormente por enfermedades.

En todo caso, los últimos pasos serían los siguientes:

ÚLTIMO BORRADOR

APROBACIÓN POR EL GRUPO DE TRABAJO

APROBACIÓN POR LA COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA

✓ PUBLICACIÓN

## **ESTRUCTURA DE LOS PROTOCOLOS**

Aunque el contenido de los protocolos es distinto y conseguir un esquema común es muy complejo se acordó que contuvieran unos apartados mínimos comunes. En términos generales comprenden:

1.- Ámbito o Criterios de Aplicación, las ocupaciones y tareas que se consideran que presentan el riesgo.

### 2.- Definición del Problema

- a) Conceptos (trabajador expuesto...), para conseguir que la valoración y la terminología empleada sea común a todos los que aplican un protocolo.

- b) Factores de riesgo

Individual

Laborales

- c) Fuentes de Exposición, tareas, procesos industriales que se pueden considerar. En el caso de los efectos suelen incluir la epidemiología de los casos y etiología.

- d) Efectos sobre la salud

3.- Evaluación del Riesgo que indica los parámetros y mediciones que son importantes en la evaluación del riesgo del puesto de trabajo que se ha realizado, es decir, no indica la forma de realizar la evaluación (que sería un tema de la Higiene Industrial) sino aquellos factores de especial importancia a tener en cuenta. Por ejemplo, en el exposición al plomo hace referencia a la importancia de la diferencia entre:

Indicadores de Exposición

Indicadores de Efecto

4.- Protocolo Sanitario Específico, va haciendo una descripción de los

contenidos de cada apartado, todo ellos resumido en los Anexos.

Historia Laboral: exposiciones anteriores, exposición actual.

Historia Clínica

Controles Biológicos y estudios complementarios específicos.

Criterios de valoración

#### 5.- Normas para la cumplimentación

Exploraciones a realizar y sus valores, que aparecen resumidas y esquematizadas en los ANEXOS. Muy interesantes los contenidos de los mismos, que resumen los apartados 4 y 6.

#### 6.- Conducta a seguir ante las alteraciones detectadas

Criterios de Inaptitud ⇒ Apto/No apto

Educación sanitaria

Interpretación de valores

Criterios de cambio de puesto

Frecuencia o periodicidad del seguimiento

Este apartado es de suma importancia en la Vigilancia de la salud, puesto que es uno de los objetivos de la misma, evitar las alteraciones precoces a consecuencia de los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo. Sin embargo, es muy conflictiva puesto que los resultados pueden condicionar la separación de un trabajador de su puesto con las repercusiones económicas, laborales y sindicales que representa. Debe realizarse en unos términos que no supongan una discriminación de los trabajadores por cuestiones de salud.

En este apartado también se indica la periodicidad de las exploraciones y el contenido más adecuado de las mismas.

7.- Legislación Aplicable de suma importancia puesto que se puede consultar otros aspectos relacionados con el tema.

8.- Anexos (Modelos de historias, explicación de las exploraciones...). Tienen distintos enfoques dependiendo del factor estudiado:

Pantalla Visualización Datos: Muy ergonómico, con datos de colocación de pantallas y consejos con pautas y niveles de actuación según riesgos

Movimientos repetitivos: factores ergonómicos y psicosociales, mucha exploración del aparato locomotor.

Manipulación de Cargas: Cuestionarios osteomusculares con valoración entera de la columna, hombros y manos.

Posturas Forzadas: Mucha exploración osteomuscular en relación con la columna y también presenta niveles de actuación según el valor del riesgo.

Neuropatías por presión: Exploración exhaustiva de los desfiladeros nerviosos del cuerpo.

Asma Laboral y Alveolitis Alérgicas extrínsecas se han basado en las sustancias que está demostrado su origen laboral y dan información sobre los VLA DE (Valores límite Ambientales de exposición diaria), también en relación con los tiempos de exposición y otros.

Amianto, se basa en la exploración del insht, en el RERA. Pone de manifiesto que no existen parámetros biológicos adecuados de seguimiento de los efectos.

Cloruro de Vinilo, se basa en la exploración de las alteraciones hepáticas y hemáticas, así como de las alteraciones de las manos (osteonecrosis de las falanges distales)

Plomo, si existen índices de exposición y si quedan reflejados en el protocolo, hay un resumen en la exploración.

Plaguicidas, existen parámetros biológicos, pero como nos indicó el Jefe de servicio de Almería, se están planteando otras determinaciones, no solo la colinesterasa eritrocitaria)

Ruido, como novedoso introduce un tratamiento epidemiológico y la evaluación de programas de prevención.

Biológicos, parte de generalidades, en vacunación, etc. Y posteriormente se elaboran fichas por enfermedades. También incluye las patologías por trabajo en el extranjero.

9.- BIBLIOGRAFÍA es muy útil para poder ampliar determinados aspectos de los protocolos que no estén claros o se quiera ampliar.

### **CONCLUSIONES**

Los reconocimientos médicos ordinarios (con cargo a cuotas) NO SON Vigilancia de la Salud

Los protocolos son GUÍAS

No son de obligado cumplimiento

No son protocolos/guías de mínimos, este ha sido un tema por el que han sido criticados, por ser muy exhaustivos, pero deben verse como la ayuda técnica de los profesionales de los servicios de prevención; ellos con toda la información elegirán las exploraciones necesarias según el trabajador a estudiar y el puesto que desempeña.

Están basados en el conocimiento científico, por ello,

Son dinámicos y se deben revisar por ejemplo, el protocolo de la exposición al amianto se está revisando para tener en cuenta determinados factores y hechos de los trabajadores postexpuestos (pueden estar en situación de jubilación)

Su correcta utilización precisa una evaluación de riesgos previa y conocida por el sanitario, es fundamental el trabajo en equipo de todo el servicio de prevención. Sin esta información previa no se podrá realizar una vigilancia de la salud según el riesgo del trabajador, se hará aproximada, pero no real, puesto que el sanitario sólo conocerá la versión del trabajador, no el estudio y valoración técnica.

Se pueden combinar para crear protocolos a medida según los puestos de trabajo que vamos vigilar (por ejemplo, en las neuropatías por

## **FUTURO Y RETOS DE LOS PROCOLOS**

¿Entendemos todos lo mismo al hablar de protocolos? Considerar los protocolos de obligado cumplimiento del principio a fin dificultará su aplicación puesto que no son de exploraciones mínimas. Son un soporte técnico a los profesionales para una mayor eficacia preventiva

Revisiones de los contenidos ⇒ PARTICIPACIÓN . Puesto que en la fase de elaboración de los protocolos hay una fase de consulta a las Asociaciones Científicas, éste es un buen momento para participar y hacer propuestas. Estas también se pueden realizar a través de la página web de la Dirección General de Salud Pública, en el apartado de Salud Laboral existe un buzón de sugerencias: ([http://www.sanidadigital.org/paginas/programas/salud\\_laboral.htm](http://www.sanidadigital.org/paginas/programas/salud_laboral.htm))

Generalización en su uso facilitará una uniformidad en los datos de Vigilancia de la Salud entre todos los trabajadores, independientemente del servicio de prevención que le realice la misma.

## **RETOS**

Intercambio de información entre los Serv. Prev. Actualmente, se ha creado, a propuesta del Consejo Asesor de Salud Laboral de la Consejería de Sanidad y Consumo una comisión de estudio del intercambio de información de datos procedentes de la VS entre los servicios de prevención , con todos los problemas que conlleva de confidencialidad en los datos sobre la salud, con el objetivo de evitar las pérdida de los datos de exposición de los trabajadores a los distintos factores de riesgo. La necesidad de guardar los datos de exposición de los trabajadores es necesaria, por imperativo legal, en el caso de los factores cancerígenos y los riesgos biológicos (40 y 30 años respctivamente).

Conocer mejor la exposición laboral para afrontar nuevos protocolos ⇒  
SISAL

El SISAL (Sistema de Información en Salud Laboral) es un sistema de información basado en datos procedentes de los servicios de prevención que

realicen VS. Se estructura en tres tipos de datos:

Datos procedentes de la plantilla del centro de trabajo, por colectivos.

Datos de exposición a los distintos factores de riesgo (físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales)

Datos relativos a la alteraciones de la salud detectadas, tanto enfermedades profesionales, relacionadas con el trabajo.

Cuando este sistema esté perfectamente integrado se podrán conocer mejor los datos de exposición y se podrá valorar la realización de nuevos protocolos según las necesidades reales.

#### ENLACES DE INTERNET

Para finalizar, son muy útiles las páginas web en las que se recogen los Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica, elaborados por el Grupo de Trabajo de Salud Laboral del Consejo Interterritorial y las Guías Técnicas del INSHT. Estas páginas son las siguientes:

[www.sanidaddigital.org/paginas/programas/salud\\_laboral.htm](http://www.sanidaddigital.org/paginas/programas/salud_laboral.htm)

En esta página, dentro del apartado de “vigilancia de la salud” existe un “link” con las páginas del Ministerio de Sanidad y con las Guías técnicas del INSHT.

[www.msc.es/salud/epidemiologia/laboral/prot\\_especificos.htm](http://www.msc.es/salud/epidemiologia/laboral/prot_especificos.htm)

[www.mtas.es/insht/practice/guias.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/guias.htm)

## RADIACIONES. NUEVAS TECNOLOGÍAS

Jesús López Díaz

### OBJETIVO DEL CURSO

Obtener una visión general de los aspectos tecnológicos que intervienen en la producción de radiaciones electromagnéticas, su interacción con el material biológico para, finalmente, analizar los posibles riesgos que tales radiaciones puedan presentar para la salud humana, todo ello en base al estado actual de conocimientos.

### CONCEPTO DE CAMPO

Se admite, generalmente, que existe un campo cuando se pueden manifestar o detectar fuerzas en un lugar del espacio.

El concepto de campo eléctrico se introdujo en la teoría electromagnética para describir las fuerzas o interacciones existentes entre cargas eléctricas.

Una carga eléctrica genera una fuerza sobre otra, atrayéndola o repeliéndola. Dicha fuerza es proporcional al valor de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

La existencia de esa fuerza nos indica la presencia de un “campo” alrededor de la carga eléctrica, generado por la misma y que llamamos eléctrico. Su valor, según se ha visto, decrece rápidamente al alejarnos de la fuente (carga) que lo produce.

El campo eléctrico se expresa en Voltios por metro (V/m)

Hay un campo eléctrico natural creado por las cargas eléctricas presentes en la ionosfera, que varía desde 100-400V/m en condiciones de buen tiempo

hasta 20.000V/m en casos de fuerte tormenta.

El concepto de campo magnético se introdujo en la teoría electromagnética para explicar las fuerzas que aparecen entre corrientes eléctricas.

Una carga eléctrica en movimiento o lo que es igual una corriente eléctrica, origina un campo magnético que es mayor cuanto mas grande es la corriente eléctrica y que disminuye según nos alejamos de la fuente que lo produce.

El campo magnético se expresa en Amperios por metro (A/m) aunque es mas conocida su representación por la inducción magnética o densidad de flujo magnético cuya unidad de medida en el Sistema Internacional es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla ( $\mu\text{T}$ ).

Existe un magnetismo natural que se da en ciertos materiales llamados imanes. También el planeta Tierra genera un campo magnético supuestamente debido al movimiento de cargas o flujos de corriente eléctrica que circulan en el núcleo de hierro fundido que conforma su interior. La intensidad de este campo varía entre  $25\mu\text{T}$  en el ecuador magnético y  $67\mu\text{T}$  en los polos.

La relación de los campos eléctrico y magnético con las fuentes de carga y de corriente que los crean viene determinada por unas relaciones matemáticas conocidas como ecuaciones de Maxwell y sintetizan diversas leyes experimentales descubiertas por otros científicos.

De las ecuaciones de Maxwell se deduce que cerca de la fuente generadora de campo (condiciones de campo próximo), se pueden diferenciar los campos eléctrico y magnético. A medida que nos alejamos de la fuente, llegando a percibirla como un punto (condiciones de campo lejano), la interacción entre ambos campos es tal que se puede hablar de un campo único llamado electromagnético.

Los campos que no se proyectan al espacio y cesan cuando la fuente que los produce se anula se conocen como campos estáticos. Hablando de energía el término campo electromagnético se utiliza para indicar la presencia de energía electromagnética en un punto dado.

Cuando el campo electromagnético tiene la capacidad para desplazarse en el espacio se conoce como campo dinámico y habitualmente se habla de radiación electromagnética.

### **RADIACIÓN ELECTROMÁGNETICA**

El empleo de la palabra radiación para referirse a la propagación de los campos electromagnéticos, sólo pone de manifiesto que los campos electromagnéticos se propagan en forma de ondas y por tanto son radiados desde una fuente. De hecho radiación significa transmisión de energía en forma de ondas a través del espacio o a través de un medio material, y el empleo de esta palabra no tiene ninguna relación con radiactividad.

Los fenómenos de radiación electromagnética acontecen de forma espontánea en la naturaleza. El sol es, por ejemplo, una fuente de radiación electromagnética. La luz no es más que radiación electromagnética.

De la misma forma que cualquier fenómeno de naturaleza ondulatoria, la energía electromagnética puede ser caracterizada por una frecuencia (f) y una longitud de onda ( $\lambda$ ). La longitud de onda es la distancia cubierta por un ciclo completo de onda electromagnética y obviamente se mide en metros. La frecuencia es el número de ciclos completos de esta onda que pasan por un punto concreto durante un segundo; dicho de otra forma, la frecuencia es una medida del número de veces que el campo electromagnético oscila en un segundo y la unidad de medida es el hercio (Hz).

Las ondas electromagnéticas se propagan a través del espacio a la velocidad de la luz y su frecuencia y longitud de onda están inversamente relacionadas mediante una sencilla ecuación matemática: frecuencia (f) por longitud de onda ( $\lambda$ ) igual a velocidad de la luz (c). Esto es,  $\lambda = c/f$

Puesto que la velocidad de la luz permanece constante en cualquier medio de propagación, las ondas electromagnéticas de alta frecuencia están asociadas con longitudes de onda pequeñas y, de la misma forma, las ondas de baja

frecuencia tienen mayores longitudes de onda.

El esquema que se presenta a continuación muestra las diferentes formas de energía electromagnética, desde energía de frecuencia extremadamente baja (ELF) con longitudes de onda muy largas hasta los rayos-X y rayos gamma de frecuencias elevadas. Entre estos dos extremos se encuentran las ondas de radio, microondas, radiación infrarroja, luz visible y la radiación ultravioleta en este orden. La parte de radiofrecuencia (RF) del espectro electromagnético se define como aquella en que las ondas tienen una frecuencia entre 3 kHz (kiloHerzios) y 300 GHz (GigaHerzios). Un kiloHerzio es igual a mil Herzios, siendo un Herzio una frecuencia de un ciclo por cada segundo, mientras que un GigaHerzios son mil millones de Herzios.

$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^8$	$10^{11}$	$10^{15}$	$10^{16}$	$10^{17}$	$10^{20}$
Frecuencia f										
Longitud de onda $\lambda$ (m)										
$10^6$	$10^5$	$10^4$	$10^5$	$10^2$	$10^{-3}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-10}$	$10^{-12}$	
Red de radio navegación	Ayuda navegación	Comunicación	Servicio fijo	Telefonía celular	Radar	Microondas	Infrarrojo	Ultravioleta	Rayos X	Rayos $\gamma$
LF	Radiofrecuencia RF						Óptica			
Radiaciones no ionizantes									Radiación ionizante	

El uso de energía de radiofrecuencia se concentra fundamentalmente en

servicios de telecomunicaciones dirigidos a los ciudadanos, industria y gobiernos, radiodifusión de radio y televisión, telefonía móvil celular, sistemas de comunicaciones personales (PCS), teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación vía radio para policía y servicios de urgencia como bomberos, ambulancias, radioaficionados, sistemas de comunicación punto a punto mediante microondas, radioenlaces y sistemas de comunicaciones vía satélite....constituyen algunos de los ejemplos de las muchas aplicaciones de la energía de radiofrecuencia en materia de telecomunicaciones.

Los hornos microondas, a los que tan acostumbrados estamos en nuestro entorno doméstico cotidiano, constituye un ejemplo de aplicación de la energía de radiofrecuencia al margen de las comunicaciones. La radiación de radiofrecuencia, especialmente a las frecuencias de microondas es capaz de transferir energía a las moléculas de agua. A niveles de potencia elevados esta transferencia de energía puede generar calor en materiales ricos en agua como ocurre en muchos alimentos. En ello se basa el principio de operación de estos hornos.

Otras aplicaciones importantes de las microondas en entornos industriales son el calentamiento y sellado, utilizado por ejemplo en el moldeado de materiales plásticos o el sellado de calzado o libros de bolsillo.

Por último, es importante conocer que las microondas tienen actualmente numerosas aplicaciones médicas que mejoran la vida cada día a miles de personas en todo el mundo. Se aplican procedimientos basados en radiaciones de microondas por ejemplo en cardiología, urología o cirugía. El uso terapéutico de las microondas ha aumentado rápidamente en los últimos años. Existen tratamientos para el cáncer en algunos centros oncológicos, tratamientos para arritmias supraventriculares y más recientemente también para taquicardia ventricular. Se realizan termografías mediante microondas y existen sistemas para el control y tratamiento de reuma y artrosis, y sistemas para diagnóstico y control de enfermedades pulmonares. Recientemente se ha publicado un estudio que propone un novedoso método para el tratamiento de la caries dental mediante la aplicación de energía de microondas sobre el área dañada, esterilizando la caries mediante su calentamiento y calcificando incluso esta zona

para conseguir la regeneración del diente.

Puede decirse que el campo de las aplicaciones médicas de las microondas es relativamente moderno y prometedor. Muchas de ellas permanecen casi inexploradas, y la existencia de otras muchas puede surgir del estudio detenido de sus efectos biológicos, junto con un conocimiento técnico del comportamiento de las radiaciones electromagnéticas. Los esfuerzos para mejorar la tecnología de estas aplicaciones médicas continúan.

Como se ha dicho una onda electromagnética se caracteriza entre otros parámetros por su frecuencia. El concepto de “frecuencia de la radiación” es fundamental para establecer una clara distinción entre radiaciones ionizantes y radiaciones no-ionizantes.

Una de las teorías físicas más revolucionarias aparecidas este siglo es la mecánica o física cuántica.

Uno de sus postulados más sorprendentes es que la radiación electromagnética puede interpretarse como un fenómeno de propagación de ondas, pero también como de propagación de partículas, que en este caso se denominan fotones. Los fotones no tienen masa pero sí una energía que depende proporcionalmente de su frecuencia. A mayor frecuencia, mayor es la energía del fotón. Las ondas electromagnéticas interactúan con la materia transfiriendo parte de su energía. La materia, que está formada por átomos y por combinaciones de éstos llamadas moléculas, puede ver alterada su estructura si la energía de los fotones asociados a una onda electromagnética es suficiente para arrancar un electrón. Un átomo o molécula al que se le ha arrancado un electrón se denomina ión. Cuando se crea un ión se dice que se ioniza la materia.

Otro de los postulados de la física cuántica es que este nivel de energía está cuantizado, es decir, por debajo de un cierto nivel no es posible arrancar un electrón y por tanto no se modifica la estructura de la materia. Dado que la energía es proporcional a la frecuencia, esto significa que por debajo de una cierta frecuencia no es posible ionizar la materia. En este caso se dice que las radiaciones son “no-ionizantes”. Cuando la frecuencia es suficientemente alta

como para que la energía asociada a los fotones pueda ionizar la materia, se dice que las radiaciones son “ionizantes”. Son radiaciones ionizantes las que se conocen como rayos ultravioletas, los rayos X, o los rayos gamma liberados por materia radiactiva. La frecuencia de estas ondas electromagnéticas es más de 10 millones de veces superior a la frecuencia de las ondas electromagnéticas empleadas en los sistemas de radiocomunicaciones, entre los que se encuentra la telefonía móvil.

La energía contenida en los fotones de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia no es lo suficientemente elevada para causar la ionización de átomos y moléculas por lo que la radiación de energía de radiofrecuencia está considerada como radiación no-ionizante, como ocurre con la luz visible, la radiación infrarroja y otras formas de radiación con frecuencias relativamente bajas. La energía presente en un fotón de rayos X es mil millones de veces superior a la energía presente en un fotón de radiación de microondas a 1 GHz. Dicho de otra forma, la energía de los fotones asociados a la radiación electromagnética empleada por los sistemas de comunicaciones móviles es 10 millones de veces inferior al umbral necesario para poder ionizar un átomo y por tanto se puede afirmar rotundamente que su radiación asociada es “no-ionizante”.

Es importante que los términos ionizante, no-ionizante no sean confundidos cuando se discuten los efectos biológicos de la radiación electromagnética sobre la salud humana, dado que los mecanismos de interacción son completamente diferentes.

La ionización es un proceso mediante el cual pueden crearse iones en el interior de células vivas. Este proceso puede producir alteraciones moleculares capaces de provocar algún daño en los tejidos biológicos, incluyendo efectos sobre el ADN. Este fenómeno requiere una interacción con fotones con elevados niveles de energía asociados como los de los rayos gamma o los rayos X, comúnmente utilizados en las radiografías clínicas para el diagnóstico de enfermedades. La simple absorción de un fotón de rayos X o gamma puede causar la ionización y, en consecuencia, el daño biológico debido a la elevada cantidad de energía del fotón, que podría estar por encima de 10 eV (electrón-

Voltio) considerado este valor como la mínima cantidad de energía capaz de producir la ionización. Por tanto los rayos X y rayos gamma ( $\gamma$ ) se consideran radiaciones de tipo ionizante. La radiación ionizante está asimismo relacionada con la generación de energía nuclear.

Existe otra forma de interacción de las ondas electromagnéticas con la materia, que produce los denominados “efectos térmicos”. La temperatura de la materia no es más que una medida del grado de agitación o movimiento de los átomos y moléculas que la forman. A mayor temperatura, mayor es el movimiento de los átomos y moléculas. Mediante la radiación electromagnética es posible aumentar el movimiento de los átomos y moléculas y por tanto elevar la temperatura de la materia. Este es el principio básico del funcionamiento de los hornos de microondas. Los hornos de microondas funcionan generando una onda electromagnética a una frecuencia no ionizante con densidades de potencia elevadas en torno a 100mW/cm<sup>2</sup>, pero a la cual las moléculas de agua resuenan. Este fenómeno de resonancia es similar a lo que sucede cuando con leves empujones somos capaces de producir un gran movimiento en un columpio. Si coordinamos adecuadamente los instantes en que damos los empujones el columpio alcanza un gran movimiento rápidamente. En el caso del horno de microondas las moléculas de agua aumentan rápidamente su agitación por la acción del campo electromagnético externo. Este fenómeno se conoce como “efecto térmico”. El calentamiento producido depende del tipo de materia, así es conocido que ciertos materiales apenas son calentados por un horno de microondas.

Actualmente sólo los efectos producidos por el calentamiento de los tejidos constituyen la base científica que establece los límites de exposición para radiaciones electromagnéticas no-ionizantes de radiofrecuencia. Se sabe que la exposición continua y prolongada a niveles de potencia muy elevados de radiación de radiofrecuencia puede resultar dañina debido a la capacidad de la energía de radiofrecuencia de calentar rápidamente los tejidos biológicos. El daño en seres vivos puede tener lugar cuando el mecanismo de termorregulación es incapaz de disipar el exceso de calor que pueda haber sido generado, dicho de

otra forma, cuando los mecanismos de refrigeración del tejido no son suficientes para evitar que se produzca el calentamiento. Bajo ciertas condiciones de exposición a energía de radiofrecuencia con una densidad de potencia de entre 1-10 mW/cm<sup>2</sup> el calentamiento del tejido puede comenzar a ser medible, lo que no implica que cause daño. Además de la intensidad, la distribución de los campos eléctricos y magnéticos, que produce el calentamiento en el interior del tejido, depende de la configuración de la fuente, de la geometría del tejido, de las propiedades dieléctricas del mismo y de la frecuencia de la onda electromagnética de radiofrecuencia, parámetro importante para determinar qué cantidad de energía puede resultar absorbida por el cuerpo humano.

La magnitud comúnmente utilizada para determinar esta absorción se conoce como Tasa de absorción específica, (TAE) y se expresa en W/kg (vatios por kilogramo) o mW/g (milivatios por gramo).

La ionización y los efectos térmicos o de calentamiento son las dos formas en que la radiación electromagnética actúa sobre la materia, esto es, cuando se manifiesta la transferencia de energía de la onda a la materia.

### **CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE BAJA FRECUENCIA.**

Se denomina a aquellos con frecuencia comprendida entre los 0Hz. y los 300Hz. Los más frecuentes y casi exclusivamente utilizados se corresponden con la llamada frecuencia industrial de 50 Hz en Europa Y 60Hz. en Norteamérica.

Como ya se ha dicho, los campos electromagnéticos de 50 Hz, que ocupan la zona más baja del espectro, tienen una energía tan pequeña que no pueden romper moléculas, ni ocasionar calentamiento. De todo el espectro son, en cuanto a su frecuencia, los menos energéticos.

La energía eléctrica se utiliza normalmente en forma de corriente alterna con una frecuencia de 50 Hz. La fuente de los campos eléctricos y magnéticos a 50 Hz son las cargas eléctricas que circulan por los conductores y que se mueven

alternativamente a la frecuencia industrial de 50 Hz. Esta pequeña variación permite considerar a ambos campos como cuasiestáticos e independientes.

Es decir, a estas frecuencias, el campo eléctrico y el magnético pueden considerarse, con una buena aproximación, como separados, no “acoplándose” ni “propagándose” como onda. Estos campos están muy próximos a los campos estáticos, como pueden ser los eléctricos y magnéticos naturales, y se distancian enormemente de los de alta energía, como los rayos X, lo que es importante a la hora de estudiar sus posibles efectos biológicos.

En los años 60, cuando comenzó la preocupación por la posible incidencia de los campos eléctricos y magnéticos en la salud, se daba prioridad al campo eléctrico, por la mayor facilidad para medirlo y percibirlo fisiológicamente. Desde principios de los 80, la tendencia y el interés científico se han orientado hacia el campo magnético. Siguiendo esta tendencia, nos centraremos en este último.

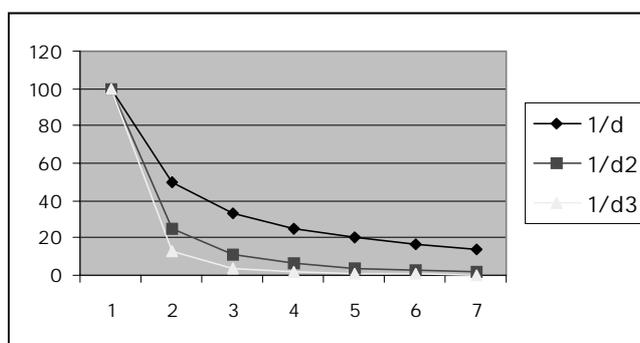
El parámetro que se mide de manera más habitual es la intensidad de campo magnético, aunque cada día se sugiere el estudio de otros, como las puntas de intensidad, el promedio, los transitorios, la polarización del campo, su orientación respecto al campo natural, etc., sin que hasta el momento haya un consenso en cuanto a qué parámetro puede ser más representativo.

Los campos eléctricos y los magnéticos de 50 Hz generados por las instalaciones eléctricas de potencia se pueden medir con instrumentos adecuados o ser calculados con precisión mediante fórmulas suficientemente conocidas y contrastadas.

Cuando la obtención de datos se realiza de forma directa, mediante un medidor, hay que tener en cuenta que el campo eléctrico se ve afectado por la presencia de objetos, como el propio cuerpo de la persona que lo mide.

En medidas efectuadas con equipos adecuados se observa una cierta diferencia en la forma en que disminuye la densidad de flujo de un campo electromagnético, según sea emitido por un elemento que se pueda considerar “puntual”, como un pequeño electrodoméstico, o “lineal”, como una línea eléctrica. En el primer caso el campo decrece de forma inversa al cubo de la distancia y en

el segundo, al cuadrado. Por este motivo, en los ambientes domésticos el campo es mucho más alto cuando se está muy cerca de los aparatos y decrece rápidamente con la distancia.



↓ Porcentaje de la densidad de flujo distancia a la fuente en metros

Hoy en día, se dispone de programas de ordenador que reproducen con gran fidelidad los campos generados por los conductores, de manera que cada vez es más frecuente recurrir a estas herramientas para determinar los campos previsibles con distintos niveles de carga e, incluso, para estimar dosis en ciertos periodos de tiempo.

UNESA ha elaborado un detallado documento denominado “Protocolo para la medición del campo magnético” que precisa el método y las recomendaciones prácticas para obtener gráficos representativos y homogéneos.

Para ilustrar los valores de campo magnético a los que se puede estar expuesto, se han elegido cinco ambientes representativos de actividades generales y profesionales, ofreciendo los valores de campos magnéticos medidos o calculados en las circunstancias y a las distancias que se indican en cada caso.

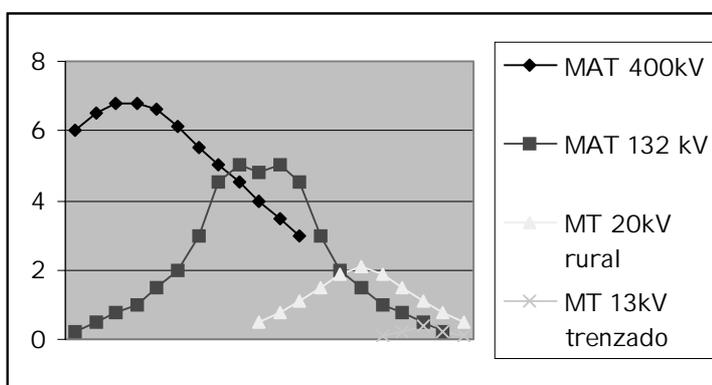
Dado que las intensidades eléctricas de los elementos de distribución (líneas, transformadores, cuadros eléctricos...) son muy variables a lo largo del día, se ha recurrido en estos casos a indicar el campo magnético que se produciría para una determinada intensidad.

Los cinco ambientes antes aludidos son: líneas eléctricas aéreas, medio

urbano, domicilios, industria ligera y subestación eléctrica.

Líneas eléctricas aéreas

La intensidad de campo magnético de fondo o natural, a la frecuencia de 50 ciclos en zonas no urbanizadas, suele oscilar en torno a 0,01  $\mu\text{T}$ . En la figura se han representado dos líneas de muy alta tensión (400 y 132 kV), y dos de media tensión en dos versiones: 20 kV (cable desnudo) y 13 kV (cable aislado y trenzado).



↓ Densidad de campo magnético en  $\mu\text{T}$

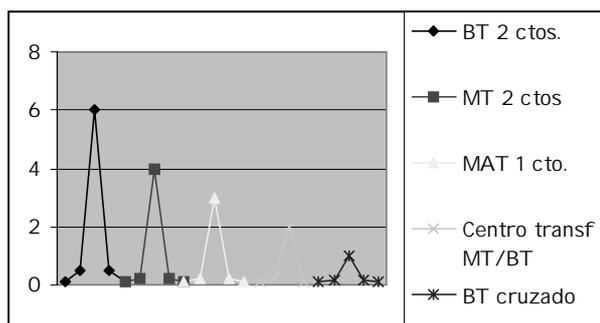
Distancia en metros \_\_\_\_\_ 5m. \_\_\_↑

Medio urbano

En este tipo de entorno, el nivel de fondo suele ser del orden de 0,05  $\mu\text{T}$ .

La figura representa el recorrido por una calle típica con líneas subterráneas de alta (132 kV), media (20 kV) y baja tensión (380 V), así como con otras de este último tipo en cable aislado y tendidas por fachada.

Se incluye un centro de transformación (MT/BT) subterráneo de los denominados bajo acera, cuya función típica es abastecer a una o varias manzanas, de edificios.



↓ Densidad de campo magnético en µT

Domicilio

En la tabla se indican los valores de campos magnéticos generados por los electrodomésticos más corrientes y por algunos elementos del exterior. Cabe mencionar que los valores obtenidos varían mucho con la configuración, la marca del aparato y el punto en el que se toma la medida.

APARATO	Campo magnético (µT)		
	10 cm	30 cm	1m
Frigorífico	0,06	0,05	0,02
Afeitadora	0,24	0,01	0,01
Cocina eléctrica	0,29	0,11	0,03
Reloj despertador	0,59	0,23	0,03
Teléfono portátil	0,80	0,02	0,02
Tostadora	1,14	0,13	0,00
Secador de pelo	1,34	0,20	0,01
Televisor	1,40	0,50	0,09
Freidora	1,70	0,08	0,01
Acondicionador	1,80	0,38	0,12
Picadora	2,84	0,33	0,04
Suelo radiante	3,01	0,38	0,02
Aspiradora	5,16	1,52	0,31
Lámpara halógena	10,64	1,42	0,14
Lavadora	16,82	8,20	2,38
Microondas	30,04	6,04	0,61

### Industria ligera

Se trata de un pequeño taller en el que se ha medido el campo magnético próximo a algunas máquinas. Como en el caso del domicilio, los valores se representan en un cuadro.

También en este caso las medidas varían mucho con la marca y forma de la herramienta, así como con la posición en la que se coloca el medidor.

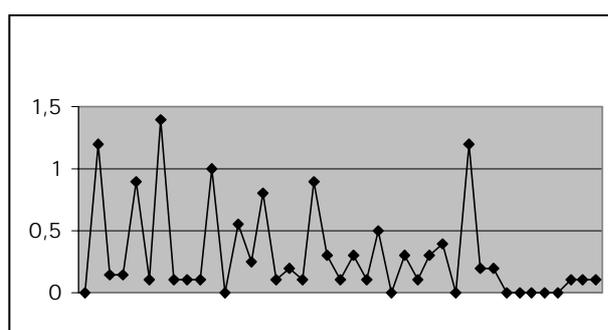
APARATO	Campo magnético ( $\mu\text{T}$ )		
	10 cm	30 cm	1m
Pantalla de alumbrado	0,05	0,05	0,05
Taladro	0,13	0,09	0,03
Sierra	0,24	0,13	0,04
Torno	0,56	0,08	0,04
Cargador de baterías	1,42	0,31	0,02
Calentador de aire	2,52	0,30	0,13
Compresor	3,18	0,54	0,05
Taladro portátil	34,56	7,10	0,89
Montacargas	38,72	2,96	0,50
Piedra esmeril	56,32	10,24	0,98
Máquina de soldar	564,00	191,00	78,40

### Subestación eléctrica

Se ha considerado una subestación de tipo exterior o de intemperie, destinada a la transformación Alta/Media Tensión para el abastecimiento de una ciudad tipo de 50.000 habitantes.

Para analizar en detalle la exposición a campos magnéticos se dispone de aparatos que pueden registrar la intensidad de campo a la que se está sometido a intervalos de tiempo definido. Utilizando estos datos y un programa de ordenador adecuado, se puede visualizar cómo se distribuyen las distintas exposiciones a lo largo de períodos de tiempo variables (minutos, horas o días).

La figura muestra un ejemplo de registro de la densidad de campo magnético de 50 Hz en un período de 24 horas. En ella, se aprecia que la exposición a campo magnético es permanente aunque varía en función de la proximidad a las distintas fuentes de campo; de vez en cuando, aparecen picos que coinciden con el uso de determinados aparatos.



↓ Densidad de campo magnético en  $\mu\text{T}$

--- oficina---      ---- oficina---      ----casa-----

Del análisis directo de esta gráfica no se puede establecer a priori cual es el parámetro de la exposición que puede ser de mayor interés desde el punto de vista biológico. Podría ser el nivel medio al que se está expuesto diariamente; quizás sólo se deban de tomar en cuenta exposiciones por encima de un valor umbral; puede ser también que debamos entender como dosis el número de veces que se entra o sale de un campo magnético.

Los científicos están todavía analizando todos estos detalles para poder definir el concepto de dosis.

Una dificultad adicional reside en que, al contrario que para otros productos químicos o agentes físicos, no hay seguridad de que intensidades más altas de campo produzcan efectos mayores que intensidades más bajas, tal y como se ha comprobado en los estudios de laboratorio.

En términos médicos se suele definir el concepto de dosis como la exposición a un agente que produce un efecto biológico.

Se puede producir un mismo efecto tomando, por ejemplo, una determinada cantidad de un medicamento cada 8 horas o una cantidad menor cada 4 horas. También se sabe que, si se excede una cierta dosis, puede producirse un efecto no deseado.

La influencia que sobre la salud tiene la mayor parte de los agentes contaminantes, tales como agentes de carácter químico en el agua potable, o la polución del aire, es proporcional al producto del grado de concentración de la mezcla contaminada y el tiempo durante el que se ha estado expuesto a la acción del objeto contaminante de estudio. Como consecuencia, la mayoría de los epidemiólogos, analistas y legisladores acotan el problema en estos términos. Por el contrario, con los campos electromagnéticos no se sabe si esto ocurre así. No existe hasta la fecha ninguna certeza de que, si la exposición a campos electromagnéticos comporta algún riesgo para la salud, este sea cuantificable sobre la base de calcular el producto de intensidad y el tiempo de exposición al mismo. En otras palabras, no se sabe qué aspecto del campo magnético, si es que hay alguno, al que se está sometido es importante a la hora de producir un efecto sobre la salud de un individuo.

En esta línea de indefinición, se debe considerar las incidencias que presenta el cuerpo humano como receptor: rangos de edad (ancianos y niños) que pueden presentar hipersensibilidad térmica o medicados, variaciones de la capacidad de absorción en función del peso y complejidad del sujeto, etc..

Están siendo utilizados actualmente en muchas investigaciones ciertos dosímetros para determinar las dosis que recibe un individuo. De estos nuevos estudios así realizados, se deduce que no solo las líneas eléctricas sino también electrodomésticos, medios de transporte y equipos industriales contribuyen a la dosis que recibe una persona. Estos dosímetros registran la densidad de campo magnético de 50 Hz, pero hay que decir que además de los reflejados en la figura, estamos sometidos, al mismo tiempo, a otros muchos de frecuencias muy superiores.

Normalmente, el nivel del campo magnético que existe en el interior de una vivienda varía entre 0,05 y 0,6  $\mu\text{T}$  en EE.UU. y entre 0,01 y 0,5  $\mu\text{T}$  en Europa

(datos de Gran Bretaña). En Estados Unidos, un estudio realizado sobre unos 1.000 domicilios encontró que el nivel medio de los campos magnéticos detectados era de 0,09  $\mu\text{T}$ . Un 15% de las viviendas superaba los 0,2  $\mu\text{T}$ . En Europa, el nivel medio es de 0,05  $\mu\text{T}$ , y algo menos del 5% de las viviendas supera los 0,2  $\mu\text{T}$ .

Hoy en día, cualquier trabajo conlleva una exposición a un campo magnético en mayor o menor medida. Esta exposición es mal conocida todavía, tanto por la escasez de estudios, como por la gran variabilidad encontrada entre los mismos, puesto que cada uno utiliza una forma de medir y una forma de expresar los resultados.

Posiblemente, el estudio más amplio sobre trabajadores en general fue el realizado en Suecia sobre más de 1.000 trabajadores, desde profesores, artistas y soldadores, hasta trabajadores eléctricos. Considerando a todos ellos en conjunto, la exposición media fue de 0,28 $\mu\text{T}$ , con un amplio margen que iba de 0,05 a 2,48 $\mu\text{T}$ . Un resumen de los resultados se reproduce a continuación.

	$\mu\text{T}$	
	Media	Rango
Trabajos con máquinas de mover terrenos	0,05	0,03-0,08
Conductores de vehículos a motor	0,12	0,08-0,14
Administrativos	0,12	0,08-0,14
Médicos	0,12	0,11-0,15
Profesores	0,15	0,11-0,18
Trabajadores de telefonía	0,16	0,1-0,23
Contables	0,17	0,11-0,22
Periodistas	0,21	0,13-0,28
Trabajadores de radio y TV	0,23	0,14-0,33
Informáticos	0,24	0,13-0,25
Dentistas	0,27	0,18-0,35
Ingenieros y técnicos eléctricos	0,31	0,12-0,36
Trabajadores del metal y fundición	0,36	0,13-0,25
Conductores de ferrocarril	0,57	0,18-0,88
Soldadores	1,90	0,62-2,38
Trabajos de deforestación	2,48	0,21-4,78

Cabe advertir que éstos valores son la media aritmética de todos los registrados durante una jornada de trabajo, y no sólo los registrados en una tarea

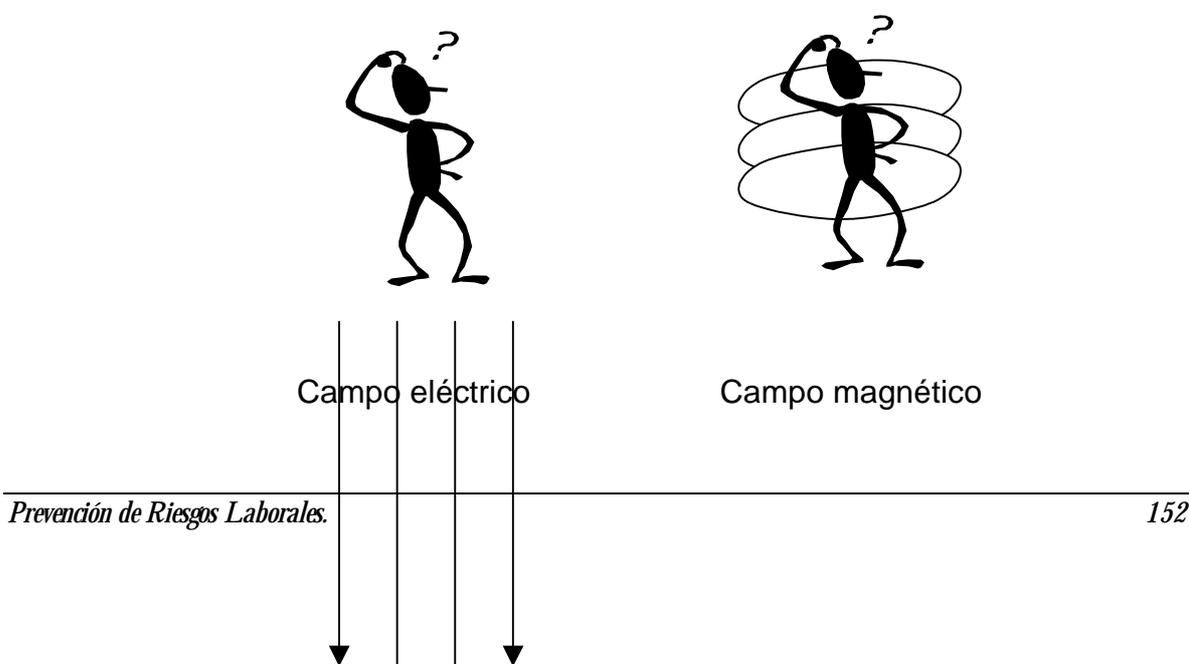
concreta que serían, en algunos casos, mucho mayores.

Los trabajadores del sector eléctrico han sido estudiados con mayor detalle. Para el caso de España, se ofrece un ejemplo de las dosis correspondientes a algunos puestos de trabajo del sector eléctrico y representa la media ponderada en el tiempo y el nivel máximo de la jornada laboral según estudio realizado por UNESA (1.998).

	$\mu\text{T}$	
	Media	Máximo
Brigada de media tensión (15-20kV)	0,4	31,2
Brigada de operaciones y averías (6-20kV)	1,1	55,1
Brigada de trabajos en tensión media (15kV)	2,0	57,7
Brigada de mantenimiento en baja tensión (220/380V)	1,8	30,1
Brigada de mantenimiento de edificios (220/380V)	1,8	39,8
Personal de oficinas (trabajo en PVD)	0,48	10,6

Como el cuerpo humano contiene cargas eléctricas libres (sobre todo, en fluidos ricos en iones, como la sangre), la exposición a un campo eléctrico o magnético hace que éstas se muevan. De esta forma, se crean o inducen campos y corrientes eléctricas en el interior del organismo.

Estas corrientes inducidas son diferentes según sean generadas por un campo eléctrico o por uno magnético, tal y como se indica en la figura adjunta.



En el caso del campo eléctrico el efecto sería la generación de corrientes eléctricas hacia el punto de potencial cero (tierra) similar a si se fuera atravesado por un rayo. Por el contrario el campo magnético produce corrientes internas.

Como se ha comentado anteriormente, existe un campo magnético terrestre natural, estático, de aproximadamente  $40 \mu\text{T}$  de intensidad. Este campo, incluso siendo estático, puede inducir corrientes en una persona cuando ésta se mueve dentro del mismo. Por ejemplo, girar la cabeza hacia un lado lentamente induce corrientes equivalentes a las que se inducirían si se estuviera expuesto a un campo magnético de  $0,2\mu\text{T}$ . Si se mueve la cabeza hacia abajo rápidamente, en un gesto de asentimiento, se generan corrientes equivalentes a una exposición de  $2 \mu\text{T}$ .

La magnitud de las corrientes inducidas por un campo magnético variable depende de muchos factores, tales como la intensidad de la corriente aplicada externamente, la distancia del cuerpo al origen de la corriente, la presencia de objetos que puedan apantallar o concentrar el campo, la forma y postura que tenga el cuerpo, etc... Así, la corriente que se induce en una persona bajo una línea no es la misma si está de pie o si está sentada.

Se puede calcular la magnitud de estas corrientes inducidas. Y se sabe que, incluso debajo justo de una línea de alta tensión los niveles son tan bajos (teóricamente cero sin más que calcular el vector de Pointing), que las corrientes no pueden penetrar en las células y se quedan fuera de las mismas.

Por otra parte, en el funcionamiento normal de los seres vivos, se generan corrientes (por ejemplo, por el latido del corazón o por la transmisión de señales nerviosas) que son muy superiores a las que se pueden inducir como consecuencia de la exposición a cualquier electrodoméstico o línea eléctrica. Esta es una de las razones por la que algunos científicos mantienen que los campos electromagnéticos no pueden tener efectos biológicos.

A modo de ilustración, cabe señalar que, cuando se está expuesto a un campo magnético variable de  $0,2\text{-}20 \mu\text{T}$ , se generan en el cuerpo campos eléctricos de entre  $0,004$  y  $0,4 \text{ mV/m}$ . Este valor es muy inferior a los

aproximadamente 20 mV/m naturales del cuerpo humano que genera el movimiento normal de iones en su interior.

Estudios sobre voluntarios han determinado que algunas personas pueden percibir campos eléctricos de entre 2 y 10 kV/m. Estas personas describen una sensación de “cosquilleo” que se produce porque el campo eléctrico hace vibrar el pelo de la cabeza y del cuerpo. En el caso del campo magnético, únicamente bajo altísimas intensidades (del orden de 10.000  $\mu$ T) pueden percibirse unos destellos de luz (llamados magnetofosfenos) análogos a los que se producen cuando nos frotamos los ojos. En cualquier caso, el hecho de percibir los campos no implica ningún efecto nocivo. De los estudios anteriores y realizados los exámenes médicos sobre los voluntarios que habían sido expuestos a una gran variedad de intensidades de campo eléctrico y magnético, no se detectaron variaciones significativas en ningún parámetro biológico.

En la actualidad, no se puede afirmar que los campos magnéticos de 50Hz existentes en nuestro entorno supongan un riesgo para las personas, ni que sean inocuos.

Se sabe que los campos electromagnéticos, en algunos experimentos y bajo determinadas condiciones, manifiestan ciertos efectos biológicos (movimiento de iones a través de la membrana celular, estimulación ósea...). Lo que no se ha podido comprobar es que estos efectos observados impliquen o signifiquen un riesgo para la salud.

Para investigar los efectos biológicos de cualquier agente, físico o químico, en el laboratorio, se utilizan dos tipos de estudios. Los llamados “in vitro”, es decir, estudios sobre células aisladas en tubos de ensayo; y los estudios “in vivo”, que se realizan sobre animales o personas expuestos.

Los estudios “in vitro” han analizado, básicamente, dos aspectos.

Por una parte, y por analogía con la radiación ionizante (rayos X), se ha intentado comprobar si los campos electromagnéticos pueden modificar o alterar la estructura del material genético (el ADN). Esto es importante, puesto que, si pudiesen hacerlo, cabría esperar de ellos múltiples efectos biológicos como un

potencial para producir malformaciones y transformaciones cancerígenas. En estos momentos, y éste es quizás uno de los pocos aspectos en el que los científicos están de acuerdo, se puede decir que los campos electromagnéticos no son capaces de alterar la estructura del material hereditario; tampoco aumentan los efectos que otros agentes puedan tener sobre el mismo, ni interfieren con la reparación de los daños al material hereditario provocados por agentes físicos o químicos. Por ello, se puede concluir que los campos electromagnéticos no actúan como “iniciadores” del proceso cancerígeno.

Por otra parte, se investiga también qué otros mecanismos podrían usar los campos electromagnéticos para producir algún efecto biológico sobre las células. Las células de las que todos los seres vivos están compuestos se encuentran recubiertas de una membrana en la que se insertan ciertas moléculas, que actúan como canales para permitir el paso de sustancias hacia dentro y fuera de la célula, y como receptores que comunican al interior lo que pasa en su exterior. La información que transmiten produce cambios en los niveles de algunos compuestos químicos, los cuales, a su vez, pueden modificar el funcionamiento de la célula y enviar información a otras células. Las hipótesis que se barajan en la actualidad tratan de investigar si los campos electromagnéticos podrían actuar sobre la membrana celular o sobre alguno de sus componentes.

Así, se han estudiado efectos sobre el movimiento de iones (calcio, sodio...), el ritmo de fabricación de algunas proteínas y otros compuestos químicos, la respuesta celular normal a ciertas hormonas, la respuesta inmunológica y el ritmo de crecimiento y división celular. Los resultados de estos experimentos no siempre han sido iguales. Por ejemplo, en el caso del movimiento iónico, algunos autores observan aumentos en calcio; otros, observan disminuciones; otros sólo observan cambios en situaciones especiales (por ejemplo, en presencia de un campo magnético estático definido), otros sólo a unas frecuencias e intensidades y no a otras (efectos “ventana”); y, por último, el observar o no efectos puede depender del tipo de célula que se investigue.

Lo riguroso que se sea a la hora de analizar las células expuestas y las no expuestas es de vital importancia. En el caso de algunos experimentos que

parecían demostrar una relación entre la exposición a campos electromagnéticos de 50 Hz y la expresión de algunos genes ligados al cáncer, los resultados han sido recientemente rechazados cuando se han usado controles más rigurosos y métodos de comparación exhaustivos. Por todo ello, es imposible afirmar en estos momentos que los efectos observados sean debidos a los campos electromagnéticos y no a factores propios de cada laboratorio.

Algunos ejemplos de estas experimentaciones se exponen en forma de tabla.

Mecanismo investigado	Resultados
Alteración de la estructura del material genético y/o alteraciones en su reparación	Ningún efecto
Alteraciones en síntesis de ADN	Ningún efecto
Alteraciones en la exposición de algunos genes relacionados con el cáncer	En general, ningún efecto. Resultados positivos solamente de un grupo de investigación
Efectos sobre células preleucémicas	Ningún efecto
Transformación tumoral	En general ningún efecto. Un solo experimento positivo
Alteración de movimiento iónico	Resultados contradictorios
Alteración en la respuesta de la melatonina en células de cáncer de mama	Bloqueo de la acción de la melatonina
Alteración en interleukinas (sistema inmune)	Ningún efecto
Alteración en ODC (compuesto relacionado con la proliferación celular)	Resultados contradictorios

Todos estos estudios se han realizado bajo condiciones de laboratorio muy específicas y muchos de ellos se basan en la aplicación de un campo magnético estático (como el terrestre) conjuntamente con el campo alterno. Por tanto, hay que tener en cuenta que los resultados de estas investigaciones se basan en condiciones de exposición a campos electromagnéticos que son muy diferentes a

las que pueden experimentar las personas en su vida cotidiana.

En resumen, se puede afirmar que los resultados de la experimentación “in vitro” llevan a la conclusión de que los campos electromagnéticos no son capaces de alterar la estructura del material genético.

En cuanto a otros posibles efectos, éstos sólo se han observado bajo condiciones de laboratorio muy especiales, difícilmente extrapolables a ambientes normales, dependen de muchos factores no siempre controlables y no han sido observados sistemáticamente en todos los laboratorios que han intentado replicar los resultados.

Los estudios “in vivo”, es decir realizados sobre personas y animales para comprobar efectos biológicos, han abarcado desde análisis del comportamiento hasta el posible efecto cancerígeno de los campos electromagnéticos, pasando por posibles efectos sobre la fertilidad, reproducción y síntesis (producción) de la hormona melatonina. En la actualidad, la evidencia apunta a una ausencia de efectos sobre la mayoría de estos parámetros.

En particular, la posibilidad de que la exposición a campos electromagnéticos tuviese efectos negativos sobre la fertilidad y reproducción (abortos espontáneos, malformaciones congénitas...) ha sido investigada de forma muy exhaustiva y los resultados de los estudios sobre animales (sobre todo en mamíferos) y personas expuestas a campos electromagnéticos indican que no existen efectos adversos sobre la reproducción animal o humana.

En la actualidad se siguen investigando dos temas de forma especial: el cáncer y el papel que la producción de melatonina pueda tener en su aparición o desarrollo.

La melatonina es una hormona que se produce principalmente por la noche en una glándula del cerebro, llamada pineal, y que, en animales, regula la actividad sexual, algunos parámetros de conducta y ciertas funciones fisiológicas, como la liberación de otras hormonas. Algunas de estas funciones (en especial la regulación de otras hormonas sexuales) parecen darse también en el hombre. El interés por la melatonina surge, sobre todo, de unos experimentos en los que

ratas a las que se les quitaba la glándula pineal y a las que se les administraba un producto cancerígeno, desarrollaban tumores de mama con mayor frecuencia que aquéllas a las que no se les quitaba dicha glándula. Además, las ratas operadas a las que se administraba melatonina tenían una menor incidencia de tumores de mama que aquéllas que, estando operadas, no recibían melatonina.

Se sabe que la luz visible, que es una zona del espectro electromagnético, modula la síntesis de esta hormona; la exposición a luz por la noche impide el normal aumento nocturno de la melatonina. Por ello, los científicos se han preguntado si otras zonas del espectro electromagnético, como la de 50 Hz, podrían modificar también su producción.

Algunos estudios sobre animales (ratas y hamsters) apuntan a la posibilidad de que, efectivamente, la exposición a campos electromagnéticos de 50 Hz impida el normal aumento nocturno en la secreción de melatonina.

Modelo experimental	Resultados
“ In vitro”	Disminución de los niveles de melatonina y bloqueo de la inhibición ejercida por la melatonina sobre la proliferación de células de cáncer de mama.
“In vivo”	
Ratas, ratones y hamsters	En general, disminución de los niveles de melatonina, aunque en algunos experimentos no se detecten alteraciones.
Mamíferos superiores	Ninguna alteración
Voluntarios	Ninguna alteración
Trabajadores de turno de noche expuestos a CEM	Ninguna alteración (resultados preliminares)

Sin embargo, estudios posteriores con mamíferos por ejemplo, ovejas que vivían bajo una línea eléctrica de 500 kV y primates (mandriles), expuestos a campos electromagnéticos de 50 ó 100  $\mu$ T, no han demostrado que se modifique

la secreción de melatonina ni ningún efecto biológico ligado a ella.

Esta discrepancia puede deberse bien al modelo animal utilizado, bien a que las condiciones de exposición en el laboratorio sean sustancialmente diferentes de las reales usadas en los experimentos sobre ovejas.

En la actualidad, se están realizando estudios para comprobar si, en voluntarios y bajo condiciones de laboratorio, se puede modificar la producción de melatonina. Los primeros resultados en voluntarios expuestos a distintas intensidades de campo magnético (1 y 20  $\mu$ T) durante una noche no han mostrado variación alguna en los niveles de melatonina, lo cual apoyaría lo dicho anteriormente, es decir, que el modelo animal que se use puede ser muy importante a la hora de detectar efectos.

Como apoyo a esta conclusión, existe un estudio preliminar, sobre trabajadores del sector eléctrico que trabajan de noche junto a equipos que generan campos electromagnéticos intensos, que no ha detectado en ellos alteraciones en los niveles de melatonina.

Por otra parte, estudios epidemiológicos sobre mujeres que duermen con mantas eléctricas y que, por tanto, están expuestas a un campo electromagnético fuerte, no han demostrado que tengan una mayor incidencia de cáncer de mama, que es uno de los que supuestamente estaría ligado a una producción alterada de melatonina.

El papel de la melatonina en relación con el sistema inmune está en estudio actualmente. La exposición de ratones, primates no humanos y voluntarios humanos a campos magnéticos de intensidad y duración variables no afectó de forma significativa a distintas funciones inmunes, por lo que tanto la actividad inmunomoduladora de la melatonina, como la acción inmunosupresora de los campos magnéticos, son cuestionadas en la actualidad.

Las investigaciones actuales muestran que la carcinogénesis es un proceso causado por una serie de alteraciones en el material genético de las células (el ADN) y que se desarrolla en varias fases. Según un modelo propuesto, estas fases son:

- Iniciación, como consecuencia de una serie de daños en el material genético de las células provocada por agentes llamados genotóxicos, y que tiene como consecuencia la conversión de células normales en células precancerosas.
- Promoción, que convierte las células precancerosas en cancerosas, al impedir por ejemplo, la reparación del daño genético o al hacer a la célula más vulnerable a otros agentes genotóxicos, o al estimular la división de una célula dañada.
- Progresión, que se refiere al desarrollo del tumor propiamente y de su potencial para provocar metástasis a distancia. En la iniciación intervendrían los llamados agentes “genotóxicos”, mientras que en la promoción y progresión intervendrían los llamados agentes “epigenéticos”.

Los estudios sobre personas y animales expuestos a campos electromagnéticos confirman los experimentos “in vitro”, en el sentido de que los campos electromagnéticos no alteran la estructura del material genético ni producen mutaciones. No son por tanto iniciadores o genotóxicos. Extensos estudios sobre animales expuestos a lo largo de toda su vida a campos electromagnéticos (en los que se trata de averiguar si los campos electromagnéticos por sí solos pueden ser cancerígenos), a dosis como las que se pueden encontrar en una gran variedad de situaciones domésticas o laborales, no han mostrado que se produzcan más cánceres en los animales expuestos. Sólo un experimento ha mostrado una mayor incidencia de linfomas en animales expuestos a 25.000  $\mu$ T, una intensidad a la que difícilmente puede una persona estar expuesta.

Los estudios encaminados a demostrar un efecto cancerígeno a través de otros mecanismos (promoción, copromoción) en animales de laboratorio expuestos a estos campos, han sido hasta el momento de una utilidad un tanto limitada. Las razones principales son dos: por una parte porque para estudiar si existe un efecto promotor se administra primeramente a los animales un producto cancerígeno y luego se intenta detectar si el crecimiento del cáncer se acelera con la exposición a los campos. Usando este tipo de experimentación es difícil diferenciar el efecto de uno u otro agente. Por otra parte, en los experimentos en

los que se han detectado algunos efectos, las dosis y su ritmo de administración han sido poco útiles para su extrapolación a personas, bien porque eran muy altas (100  $\mu\text{T}$  o superiores), bien porque se administraban de forma intermitente. Por último, es muy importante que las condiciones de vida de los animales en el laboratorio sean las mismas en los animales expuestos y los no expuestos. Puede decirse como conclusión que, en general, los estudios de promoción del cáncer a las intensidades encontradas en la vida real no han demostrado que los campos electromagnéticos sean agentes promotores del proceso cancerígeno.

A modo de resumen, algunos experimentos realizados, así como los resultados obtenidos.

CM de 1 $\mu\text{T}$ a 25.000 $\mu\text{T}$ <b>actuando solos</b> (4 estudios)	Dos estudios (mismo grupo investigador) muestran un incremento de linfomas a 25.000 $\mu\text{T}$
CM <b>junto a</b> agentes cancerígenos durante 3 mese a 2 años	
Tumores de mama (7 estudios) 0,3 $\mu\text{T}$ a 30.000 $\mu\text{T}$	Incremento de tumores a intensidades entre 50 y 100 $\mu\text{T}$ . A intensidades mayores (15-30.000 $\mu\text{T}$ ) no hay efectos
Tumores de piel (6 estudios) 50 $\mu\text{T}$ a 2.000 $\mu\text{T}$	Sólo un estudio sugiere mayor incidencia
Tumores de hígado (2 estudios) 0,5 $\mu\text{T}$ a 500 $\mu\text{T}$ (exposición 3 meses)	Ningún efecto
Leucemia (4 estudios) 2 $\mu\text{T}$ a 1.000 $\mu\text{T}$ (ratones transgénicos o transplantados)	Ningún efecto
Tumores cerebrales (1 estudio) 1 $\mu\text{T}$ a 100 $\mu\text{T}$	Ningún efecto

En resumen, los estudios de laboratorio apuntan a que los campos electromagnéticos podrían tener determinados efectos biológicos. Sin embargo, por su propia metodología, la extrapolación a las personas no puede hacerse

directamente. La importancia de estos estudios radica en que nos ayudan a formular, como en el caso de la melatonina, hipótesis sobre los posibles mecanismos de acción de estos campos, que a su vez nos podrían ayudar a interpretar los estudios sobre colectivos de personas expuestos a estos campos que vamos a revisar a continuación.

La epidemiología es la ciencia que estudia la distribución y las posibles causas de las enfermedades. Básicamente, lo que hace un estudio epidemiológico es buscar si existe o no una asociación entre una enfermedad (por ejemplo, cáncer de pulmón) y un agente (tabaco, amianto...).

Por ser los trabajadores el grupo de personas expuesto, en principio, a niveles más altos de campos eléctricos y magnéticos, se ha tratado de hallar una asociación entre la exposición en el lugar de trabajo (exposición laboral) y alteraciones de la salud en general, incidencia de abortos y malformaciones congénitas y, por último, cáncer (sobre todo, leucemias y tumores cerebrales).

La salud general de los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos ha sido investigada en varios países, incluyendo España, y no se ha constatado que tengan peor salud que otros trabajadores, ni que falten al trabajo con mayor frecuencia que otros.

La incidencia de abortos y malformaciones se ha investigado, sobre todo, en mujeres que trabajan con terminales de ordenador y están, por tanto, expuestas a campos electromagnéticos de 50 Hz, así como a frecuencias superiores. En general, y aunque las autoridades han emitido recomendaciones sobre límites de exposición a terminales de ordenador, la evidencia de que éstos tengan algún efecto nocivo es bastante débil.

Por lo que respecta al cáncer, desde el año 1982 se han llevado a cabo muchos estudios sobre profesiones “eléctricas”, que incluyen electricistas, trabajadores de líneas eléctricas, de telefonía, de radio y televisión, de centrales eléctricas, soldadores, etc... Tomando en consideración todos estos estudios, los riesgos de leucemia y tumores cerebrales suelen estar por debajo de 2 (frente a un riesgo, por ejemplo, de 20 para cáncer de pulmón en fumadores). Estos

riesgos son estadísticamente significativos en algunos casos; para otros tipos de cáncer, existen pocos estudios por el momento.

Todos estos estudios presentan varios problemas metodológicos, entre los que destacan el escaso número de personas estudiadas (lo que les resta potencia estadística), la ausencia de medidas de campos electromagnéticos reales en los puestos de trabajo (no se sabe realmente quién está expuesto y quién no, ni a qué dosis o intensidades) y el hecho de que no se estudien posibles exposiciones a agentes cancerígenos, físicos o químicos que pudieran estar presentes en el lugar de trabajo.

Un estudio franco-canadiense sobre trabajadores de las compañías eléctricas de estos dos países ha intentado solventar estos problemas, estudiando un colectivo grande (223.000 trabajadores), incluyendo análisis de la exposición a agentes cancerígenos (según la lista de la Organización Mundial de la Salud) y midiendo con dosímetros personales la exposición media de cada tipo de trabajo o tarea.

En este estudio no se ha encontrado una asociación entre ningún tipo de trabajo eléctrico y una mayor incidencia de cáncer. Ni los trabajadores de generación ni los de transporte y distribución presentaban un riesgo significativamente aumentado de cáncer. Analizando, no en base a los tipos de trabajo, sino a la “dosis” de campo magnético recibida en el lugar de trabajo, se encontró un riesgo aumentado para un determinado tipo de leucemia en trabajadores cuyas dosis eran superiores a la media. Este exceso de leucemia se debe a casos detectados en una de las compañías canadienses; sin embargo, a esas dosis, en las otras empresas no se comprobó dicho aumento de riesgo, lo que avala la idea de que el resultado sea debido al azar. Para tumores cerebrales, se encontró un riesgo de 12,3 en trabajadores expuestos al nivel de dosis más alto (el riesgo fue calculado sobre 5 casos de astrocitoma, un tipo de tumor cerebral). Sin embargo, en los mismos rangos de dosis, los resultados no eran los mismos para las tres compañías y no se observó que el riesgo aumentara conforme aumentaba la dosis de campo magnético.

Por estos motivos, los autores del trabajo concluyeron que sus resultados

no establecían que la exposición a campos electromagnéticos fuera la responsable del aumento de leucemias y tumores cerebrales.

Un estudio americano similar, sobre 139.000 trabajadores, no encontró riesgos estadísticamente significativos para leucemias, ni considerando los diferentes tipos de trabajo, ni tomando en cuenta las dosis recibidas. Es interesante señalar que, en este estudio, la incidencia de leucemias en trabajadores de líneas eléctricas (que están expuestos a campos electromagnéticos elevados) fue notablemente baja. Este estudio encontró un riesgo elevado ( $RR=2,3$ ) y estadísticamente significativo (algo que no se había observado anteriormente) de tumores cerebrales en trabajadores con una exposición acumulada de más de  $4,3 \mu T$  por año.

A pesar de todo, y por diferentes consideraciones, los autores de este trabajo, concluyeron que "...no es posible, en base a este estudio o al conjunto de la literatura existente, concluir que los campos magnéticos causan cáncer".

Las conclusiones de estos autores coinciden con la opinión expresada por la Comisión Internacional de Salud Laboral (ICOH, 1992) de que "los datos respecto de los campos eléctricos y magnéticos y sus efectos sobre la salud no justifican ningún cambio en las prácticas actualmente recomendadas en la operación industrial, aunque (la Comisión) tiene intención de seguir revisando el tema".

A modo de resumen, cabe decir que, de los 15 últimos estudios sobre incidencia de leucemias en trabajadores eléctricos, 5 muestran un aumento del riesgo y 9 no; otro, muestra un riesgo elevado relacionado con la exposición a campo eléctrico únicamente y no al magnético, aunque dos estudios recientes contradicen este último hallazgo. De 5 estudios sobre incidencia de linfomas, sólo uno parece positivo. Y de 13 estudios sobre tumores cerebrales, uno parece positivo, otro sólo encuentra una relación con el campo eléctrico, y no el magnético, y 11 no encuentran relación alguna.

La incidencia de cáncer de mama, tanto en varones como en mujeres expuestas a campos electromagnéticos, también ha sido estudiada. En mujeres

que están expuestas a muy altas intensidades por usar mantas eléctricas no se aprecia una mayor incidencia de este tumor.

Dos estudios sobre mujeres que trabajan en profesiones teóricamente expuestas a campos electromagnéticos (en los que no se realizan dosimetrías, ni se miden los campos electromagnéticos a los que están expuestas) mostraron un aumento en la incidencia de cáncer de mama aunque, en uno de ellos, un análisis posterior de los datos no confirmó el resultado inicial.

Los estudios de cáncer de mama en varones son poco exhaustivos, exceptuando el franco-canadiense mencionado anteriormente, en el que no se encontró un aumento en la incidencia.

En consonancia con la declaración del ICOH del año 1992, y, con posterioridad, las de Suecia y otros países escandinavos podemos concluir, tomando en consideración todos estos nuevos estudios y otros de menor envergadura, que no se ha demostrado que la exposición a campos electromagnéticos de 50 Hz en el ambiente laboral represente un riesgo cancerígeno. Los datos científicos no son suficientes para establecer unos límites de exposición. A pesar de esto, algunos organismos nacionales e internacionales han recomendado límites de exposición, pero ninguno de ellos lo ha hecho basándose en el supuesto potencial cancerígeno de estos campos.

Estudio (año) Exposición acumulada	RR(Int. Confianza) n=nº de casos	
	Leucemia	Tumor cerebral
Saht (1993) 25µT-años	1.07 (0.8-1.45) n=44	0.81 (0.48-1.36) n=31
Theriault(1994) 15.7µT-años	1.75 (0.77-3.96) n=140	1.95 (0.76-5.0) n=144
Tynes (1994) 35µT-años	1.04 n=11	0.44 n=13
Savith (1995) 18,8µT-años	1.11 (0.57-2.14) n=164	2.29 (1.15-4.5) n=144
Harrington (1997) 13,5µT-años		0.9 (0.5-1.8)

En los dos últimos años se han publicado estudios que han relacionado enfermedad de Alzheimer y otras alteraciones neurológicas con la exposición profesional a campos electromagnéticos. Aún es demasiado pronto para extraer conclusiones de ellos.

En 1979, dos autores americanos publicaron un trabajo en el que afirmaban que niños que habían muerto de leucemia en la ciudad de Denver, en un período de tiempo determinado, tenían una probabilidad de dos a tres veces mayor de haber vivido en una casa que estuviese cerca de un conjunto de líneas o instalaciones susceptibles de generar campos electromagnéticos elevados que los niños que no tenían cáncer. Se habló por primera vez de la hipótesis de los campos electromagnéticos como agentes cancerígenos, aunque, en realidad, ni éste ni otros estudios posteriores medían realmente el nivel de campo electromagnético en las casas donde vivían estas personas. En vez de medirlo, utilizaban un método basado en el “código o configuración de los cables”, que se establecía en función del tamaño y número de líneas eléctricas y su distancia a la vivienda, y que permitía clasificar las casas en aquéllas con “exposición alta, media o baja”. Algunos estudios posteriores encontraron también una asociación parecida, pero otros la negaron.

Por último, en algunos países no encontraron asociación alguna entre campos electromagnéticos y leucemia infantil, aunque sí entre estos campos y otro tipo de tumores.

En estos estudios, y en todos los realizados con posterioridad, aunque se encontrara relación entre el código mencionado anteriormente y la incidencia de cáncer, cuando se medía realmente el campo magnético en las casas, no se encontraba asociación alguna.

En 1992 se publicó un estudio sueco del Instituto Karolinska que atrajo la atención de los medios de comunicación. Este estudio se realizó sobre niños y adultos que vivían cerca de líneas de alta tensión. El resultado principal fue que el riesgo de padecer leucemia era mayor en niños con un nivel de exposición superior a  $0,2 \mu\text{T}$  (basado en siete casos analizados). También se encontró que el riesgo aumentaba conforme las casas estaban más cerca de la línea de alta

tensión; a 50 metros de la línea, el riesgo de leucemia era de 2,9, casi estadísticamente significativo. No se encontró un riesgo aumentado para ningún otro tipo de tumor.

Los propios autores de este estudio comentaron las implicaciones del mismo: “En el mundo occidental se producen anualmente cuatro casos de leucemia por cada 100.000 niños; y, en Suecia, un total de 70 casos por año. Las estimaciones indican que menos de un 1% de la población del país está expuesta en sus hogares a campos magnéticos de líneas de entre 220kV y 400 kV. Asumiendo esto, y tomando el país en conjunto, se podría evitar algo menos de un caso de leucemia por año en niños, si todas esas líneas se retiraran”.

Por el contrario, en países como Noruega, Dinamarca y Finlandia, usando una metodología parecida, no se han encontrado riesgos aumentados de leucemia por el hecho de vivir en la proximidad de instalaciones eléctricas.

El informe del Registro de Cáncer de Finlandia de agosto de 1993 concluyó que “la incidencia de cáncer en niños en la proximidad de líneas eléctricas no difiere de la media en niños que viven en otros lugares de Finlandia”.

El Consejo Nacional de Salud de Dinamarca, por su parte, observó que... “no existen fundamentos científicos para fijar los límites de la exposición a los campos magnéticos de las instalaciones de alta tensión del sistema de suministro eléctrico. El Consejo no ve ninguna razón para cambiar las normas y la regulación de las instalaciones de alta tensión. Para futuras instalaciones, se debería tener como objetivo no instalar líneas aéreas de alta tensión de corriente alterna cerca de edificios... El Consejo considera el posible incremento del riesgo muy pequeño, comparado con otras causas de enfermedad grave y muerte en niños”.

El último y más exhaustivo estudio ha sido el realizado en EE.UU., coordinado por el Instituto Nacional del Cáncer y publicado en la prestigiosa revista médica *New England Journal of Medicine* (3 de julio de 1997). Este estudio tiene las siguientes cualidades: el número de casos de leucemia (638) es cuatro veces mayor que el analizado en cualquier otro estudio anterior; la exposición a campo magnético se estimó en parte según el código o configuración de los

cables próximos a la casa y además se midió la dosis de campo magnético que los niños recibían durante 24 horas (primero situando dosímetros en sus mochilas y luego instalándolos en sus casas). Asimismo, estas mediciones se realizaron en los dos años siguientes al diagnóstico de la enfermedad (en estudios anteriores, la estimación de la exposición se llegó a realizar décadas después del diagnóstico).

La conclusión del estudio es que no se encuentra un riesgo elevado de leucemia en relación con una exposición de 0,2  $\mu\text{T}$  o superior (el nivel considerado en el estudio del Instituto Karolinska) en viviendas ni se encuentra relación alguna con el hecho de vivir cerca de distintos códigos o configuraciones de cables.

En cuanto a la incidencia de tumores cerebrales, tanto los estudios mencionados, como los más recientes, en los que se miden los campos electromagnéticos, parecen negar la existencia de una relación.

También se ha analizado, en algunos países, la incidencia de tumores en adultos que viven cerca de líneas, pero sólo en dos de ellos se ha encontrado una incidencia ligeramente aumentada.

En el más reciente y de mayor envergadura, realizado en Finlandia, no se ha detectado relación alguna entre vivir cerca de líneas de alta tensión y una mayor incidencia de cáncer en general.

¿Qué se puede concluir de los estudios epidemiológicos?

En la actualidad no se puede afirmar que los campos electromagnéticos de 50 Hz existentes en nuestro entorno representen una amenaza para la salud. Entre otros motivos por los siguientes:

Salvo en el último estudio americano mencionado, las “dosis” que se estiman no son reales.

Estudio (año) Método de estimación de dosis	RR(Int. Confianza) n=nº de casos	
	Leucemia	Tumor cerebral
Wertheimer (1979) Configuración de cables	3.0 (1.8-5.0) n=52	2.4 (1.1-5.1) n=36
Fulton (1980) Configuración	1.1 (0.6-1.9) n=48	
Tomenius (1986) Campo medido >0.3µT	0.3 (0.1-1.1) n=4	3.9 (1.2-17.3) n=9
Savitz (1988) Configuración Campo medido >0.2µT	1.5 (0.9-2.6) n=27 1.9 (0.7-5.6) n=5	2.2 (1.1-3.8) n=20 1.0 (0.2-4.8) n=2
Coleman (1989) Distancia < 50m.	1.5 (0.7-3.4) n=14	
Lin (1989,1994) Distancia	1.5 (1.1-1.9) n=67	
Myers (1990) Distancia < 100m.	1.0 (0.5-2.2) n=18	1.1 (0.5-2.0) n=20
London (1991) Configuración Campo medido >0.12µT		
Feychting (1993) Campo calculado: >0.2µT >0.3µT Campo medido >0.2µT Distancia < 50m.	2.7 (1.0-6.3) n=7 3.8 (1.4-9.3) n=7 0.6 (0.2-1.8) n=4 2.9 (1.0-7.3) n=6	0.7 (0.1-2.7) n=2 1.0 (0.2-3.9) n=2 1.5 (0.4-4.9) n=5 0.5 (0.0-2.8) n=1
Olsen (1993) Campo calculado >0.25µT	1.5 (0.3-4.5) n=3	1.0 (0.2-5.0) n=2
Verkasalo (1993) Campo calculado >0.2µT	1.6 (0.3-4.5) n=3	1.3 (0.7-5.4) n=5

En los primeros estudios, se habla de un “código”; en otros, de medidas puntuales (tomadas en la puerta de la casa, por ejemplo); y en otros, de medidas calculadas.

En ningún estudio, excepto en el último citado, se conoce la dosis real que un niño recibe, ni en su casa ni durante el tiempo que está fuera de su casa. Se supone que las estimaciones reflejan la dosis real, pero no se sabe si es así. Por

otra parte, ¿por qué se encuentra a veces una relación entre el código y la leucemia; y no cuando se miden realmente (aunque sea de forma puntual) los campos electromagnéticos?

En el caso de los primeros estudios sobre trabajadores, la dosis se estimó en base a la categoría laboral o el tipo de trabajo. Según se ha ido mejorando la calidad de los estudios, incorporando dosimetrías y exposiciones a productos cancerígenos conocidos, la relación entre campos electromagnéticos y cáncer se ha ido debilitando.

En la mayoría de los estudios, aunque se incluyan colectivos muy numerosos, al final se analizan pocos casos de leucemia o de otros tipos de cáncer. Esto es así porque, afortunadamente, el cáncer infantil es una enfermedad rara. En el estudio sueco, por ejemplo, los resultados antes mencionados se calcularon en base a 7 casos (niños con exposición superior a 0,2 y 0,3  $\mu\text{T}$ ) de leucemia. Cuando se analizan tan pocos casos, la incertidumbre es muy grande. Por esta razón las conclusiones del estudio americano de 1997 (83 casos con exposición superior a 0,2  $\mu\text{T}$ ) son tan importantes.

En la mayoría de los estudios (excepto en el franco-canadiense y el Karolinska) no se analizan los datos con respecto a otras posibles exposiciones a agentes que podrían ser cancerígenos y alterarían el resultado de la investigación.

Tampoco hay consistencia, no sólo entre distintos estudios (unos encuentran relación con la leucemia, otros no, y otros sólo con distintos tumores), sino dentro de un mismo estudio. Por ejemplo, en el estudio sueco, se observa un mayor riesgo de leucemia en niños que viven en casas individuales, pero no en los que viven en otro tipo de viviendas.

Por último, la ausencia de un mecanismo biológico verosímil que pueda explicar cómo los campos electromagnéticos podrían influir sobre el proceso cancerígeno arroja serias dudas sobre las conclusiones de los estudios epidemiológicos realizados.

Basándonos en todo lo anteriormente dicho, y sobre todo en las

conclusiones de los últimos estudios epidemiológicos, creemos que en la actualidad no se puede afirmar que los campos electromagnéticos de 50 Hz existentes en nuestro entorno supongan una amenaza para la salud.

### **CEM DE RADIOFRECUENCIA Y FRECUENCIAS DE MICROONDAS.**

Se denomina a aquellos con frecuencia comprendida entre los 300KHz. y los 300GHz. Las aplicaciones mas frecuentes se corresponden con televisión, radiodifusión, telefonía de larga distancia, navegación aérea y marítima, radar, telefonía móvil.

Como ya se ha dicho, los campos electromagnéticos de esta banda intermedia del espectro, no tienen energía suficiente como para romper moléculas, aunque si pueden ocasionar calentamiento.

El grado de alternancia o frecuencia elevada de los campos electromagnéticos en esta banda conlleva una longitud de onda asociada tan pequeña comparada con el trayecto que pueden recorrer que se produce una fuerte asociación de los campos eléctrico y magnético de forma que se habla de campo electromagnético que propaga como una onda. Es decir son radiantes.

Como se ha dicho, el parámetro que se mide de manera más habitual es la intensidad de campo magnético, aunque cada día se sugiere el estudio de otros, sin que hasta el momento haya un consenso en cuanto a qué parámetro puede ser más representativo.

Sin embargo y para ser mas prácticos en lo que se refiere a interacción con la materia orgánica se tiende a medir la densidad de potencia (W/m<sup>2</sup>) del campo electromagnético radiado.

Dada la amplitud de la banda espectral en estudio nos centraremos sobre los casos más usuales de mas actualidad.

### Telefonía móvil

El uso de los teléfonos móviles se ha convertido en los últimos años en algo completamente normal en cualquier entorno cotidiano. Sólo en España se ha alcanzado la cifra de 14 millones de usuarios de terminales móviles en los últimos meses. Cada vez que nuestro teléfono móvil se activa, intenta establecer contacto con una estación base, generalmente la más próxima, que a su vez contactará con otra estación base y así sucesivamente hasta que la llamada se dirija a un canal libre y se complete el establecimiento de la comunicación.

El objetivo de un sistema de comunicaciones móviles es proporcionar la capacidad de establecer un canal de comunicación a usuarios cuya posición es desconocida, o bien que se encuentran en movimiento. De esta forma, cuando marcamos el número de teléfono de un teléfono móvil esperamos que nos respondan sin saber donde se encuentra la persona a la que se llama. Del mismo modo, el usuario que tiene establecida una llamada espera que esta se mantenga aunque se esté desplazando. Para conseguir este objetivo es necesario el despliegue de una infraestructura de telecomunicaciones, cuyos elementos visibles son las antenas de las estaciones base.

La zona geográfica en la que se presta el servicio, también conocida como zona de cobertura, es cada vez una zona más amplia. En la actualidad una gran parte del territorio tiene cobertura. Para poder proporcionar el servicio la zona de cobertura se divide en pequeñas áreas que se conocen como celdas o células. De esta subdivisión deriva el nombre de sistemas celulares que a veces se emplea para referirse a este tipo de sistemas de comunicaciones móviles.

Para poder establecer la comunicación con las consideraciones de movilidad es necesario que el usuario acceda a la red sin la existencia de un medio de transmisión físico, y que este acceso se realice mediante ondas electromagnéticas radiadas.

En cada célula se encuentra una estación base. La estación base es el elemento que permite establecer un canal de comunicación entre el usuario que tiene un teléfono móvil y la red de telecomunicaciones. Por el propio

funcionamiento del sistema una estación base sólo puede dar servicio a un número limitado de usuarios. Es decir, el número máximo de personas que ocupan un canal, esto es, hablar por el móvil simultáneamente en una estación base está limitado. Al crecer el número de usuarios, tal como ha sucedido en los últimos años, es más frecuente que en zonas densamente pobladas como en las ciudades, el número de personas que hablan dentro de una celda sea el número máximo que puede soportar la estación base. En este caso la célula se encuentra congestionada, y no es posible cursar llamadas a nuevos usuarios. La única solución es subdividir la célula en otras más pequeñas, cada una de ellas con su estación base. Por tanto el número de células en que se subdivide un territorio obedece a dos factores. En una primera fase proporcionar cobertura, es decir, que en cualquier punto del territorio se pueda acceder a una estación base. En una segunda fase el factor dominante es aumentar la capacidad del sistema, es decir, evitar la congestión en las células. En resumen, el crecimiento en número de usuarios implica un crecimiento en el número de estaciones base.

Existe aún otro factor que incide también directamente en el número de estaciones base que despliega un operador: el grado o tipo de cobertura ofrecida a sus clientes. Coloquialmente se dice que existe cobertura "exterior" cuando la hay en la calle, en el campo, etc.; y se dice que existe cobertura "interior" cuando la hay en los edificios. Los clientes desean cobertura en los edificios, por lo que los ingenieros deben tener en cuenta las barreras o pérdidas que introducen las paredes, techos, suelos, etc. a la propagación de las ondas electromagnéticas. Estas pérdidas redundan en la necesidad de un mayor número de estaciones base, principalmente donde más edificios hay: en las ciudades.

Par no saturar el espectro asignado y poder reutilizar las mismas frecuencias en celdas próximas sin interferencias entre celdas colindantes se hace preciso disminuir progresivamente la potencia utilizada.

La estación base es uno de los elementos que forman parte de la infraestructura necesaria para el funcionamiento de una red de comunicaciones móviles. Todos los usuarios se comunican a través de las estaciones base. Los elementos más visibles de una estación base son las torres de soporte de las

antenas. Las antenas base de estos sistemas habitualmente están ubicadas a una altura de entre 15 y 60 m en torres de comunicaciones, zonas elevadas, o sobre las azoteas de edificios en área urbana estratégicamente seleccionados por los propios operadores del servicio (compañías telefónicas). Estas antenas son las que permiten establecer la comunicación con los usuarios de los teléfonos móviles que se encuentran en la zona de cobertura de esta estación base.

Además de las antenas, en la estación base están los equipos transmisores y receptores, y otros elementos auxiliares necesarios para el correcto funcionamiento. Por ejemplo, para garantizar el funcionamiento aún en el caso de cortes de fluido eléctrico, hay baterías; para garantizar el funcionamiento en épocas de calor, hay equipos de refrigeración. Todos estos elementos están dentro de una caseta para protegerlos de la intemperie. Desde cada estación base debe existir un enlace que le comunique con otros elementos (centrales, controladores, etc.) de la red de comunicaciones móviles. Este enlace puede utilizar bien un cable, bien utilizar de nuevo las ondas de radio: un radioenlace. En este último caso, se instala en la estación base alguna antena adicional, que acostumbra a ser un reflector parabólico de entre 30 y 120 cm de diámetro.

Para poder conseguir, como se ha dicho antes, suficiente cobertura en el interior de los edificios, y suficiente capacidad para que comuniquen a la vez muchos usuarios, es necesario a su vez instalar suficientes estaciones base en una ciudad. Además, por motivos de propagación, las antenas de estas estaciones deben situarse en puntos relativamente altos en relación a la media que les rodea. Por ello es habitual instalarlas en lo alto de edificios, procurando minimizar las obstrucciones cercanas. Entre las antenas y los equipos de radio debe haber un cable que por razones técnicas interesa que sea de la menor longitud posible. Esto aconseja que todos los equipos relacionados con la estación base se encuentren en la azotea.

Respecto a las antenas instaladas en las estaciones bases, todas tienen un comportamiento direccional, es decir, concentran la radiación en ciertas direcciones en detrimento de otras. La radiación se dirige hacia el frente de la antena, ligeramente inclinada, entre 2° y 6° respecto del horizonte, hacia abajo .

La radiación de una antena directiva hacia su espalda es unas 200 veces inferior a la radiación en la dirección del máximo de radiación, hacia el frente. Lo mismo puede decirse de la radiación hacia el suelo ( $90^\circ$  respecto del horizonte). Este comportamiento directivo hace que la densidad de potencia en un punto del espacio dependa de la potencia radiada, la direccionalidad de la antena y la distancia. La variación de la densidad de potencia radiada es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Esto significa que cada vez que se dobla la distancia la densidad de potencia se reduce en un factor 4. Por otra parte, deben considerarse las características de direccionalidad de la antena. Para una misma distancia fuera de la dirección del máximo de radiación de la antena la densidad de potencia decae rápidamente.

Los sistemas de telefonía móvil celular que se basan en el estándar GSM utilizan frecuencias entre 800 y 900 MHz. Los nuevos sistemas de comunicaciones personales (DCS/PCS) usan frecuencias entre 1800-1900 MHz. Con respecto a los niveles de potencia emitidos por estas estaciones base, por ejemplo, la FCC en EEUU, que sigue las recomendaciones del Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI), permite una Potencia Radiada Efectiva Potencia radiada efectiva de hasta 500 W por canal (en función de la altura de la torre), sin embargo la mayoría de estaciones base celulares en áreas urbanas y suburbanas operan con una potencia radiada efectiva de tan solo unos 100 W por canal o incluso inferior. Esta cantidad de 100 W por canal se corresponde con una potencia radiada de entre 5 y 10 W dependiendo del tipo de antena utilizada (La potencia radiada efectiva no es equivalente a la potencia radiada sino que tiene en cuenta la potencia transmitida y la dirección en que más energía radia la antena). Dado que por otra parte la capacidad de estos sistemas se incrementa dividiendo celdas, o lo que es lo mismo, añadiendo mayor cantidad de estaciones base, los valores de potencia radiada efectiva utilizados tienden en estos casos a ser menores. En áreas urbanas puede llegar a utilizarse una potencia radiada efectiva de 10 W por canal (lo que corresponde con una potencia radiada de entre 0.5-1 W). Para estaciones base DCS/PCS se utilizan incluso potencia radiada efectiva mucho menores, lo que representa un mayor nivel de seguridad para la

población.

En Europa, el estándar desarrollado para telefonía móvil es el GSM900 que actualmente coexiste con el nuevo sistema DCS1800. Estos sistemas definen diferentes clases de potencia, de modo que cada una de ellas establece la potencia máxima que la estación base puede transmitir. Estas clases de potencia nos son las mismas para el estándar GSM900 y DCS1800 como se muestra en la tabla.

Clase	GSM900	DCS1800
1	20W	1W
2	8W	0,25W
3	5W	----
4	2W	----
5	0,8W	----

Supongamos, a pesar de todo, que una estación base cuenta con una potencia radiada efectiva de 500 W por canal, la máxima permitida. Esto se correspondería con una potencia radiada de unos 50 W. Estos valores de potencia se encuentran, en todo caso, muy por debajo de los niveles de potencia utilizados en otros sistemas de comunicaciones de RF. Los sistemas de radiodifusión AM/FM emiten con potencias que pueden alcanzar valores de 50.000/100.000 vatios. Mientras que un repetidor de TV UHF puede radiar una potencia de hasta 500.000 vatios. Dicho de otra forma, las antenas de radio y TV son entre 1.000 y 10.000 veces más potentes que las antenas utilizadas en las estaciones base de telefonía móvil. Por lo tanto la contribución al ambiente electromagnético de los sistemas de comunicaciones móviles puede considerarse despreciable. Además, la señal procedente de la antena de una estación celular está dirigida por norma general hacia el horizonte. Como ocurre con todas las formas de energía electromagnética la densidad de potencia procedente de una estación celular disminuye rápidamente a medida que uno se aleja de la antena. Consecuentemente el nivel de exposición a ras de suelo, en la base del mástil que soporta a la antena, es mucho menor que la exposición a que estaríamos sometidos si estuviésemos situados mucho más próximos a ella frente al haz principal de radiación.

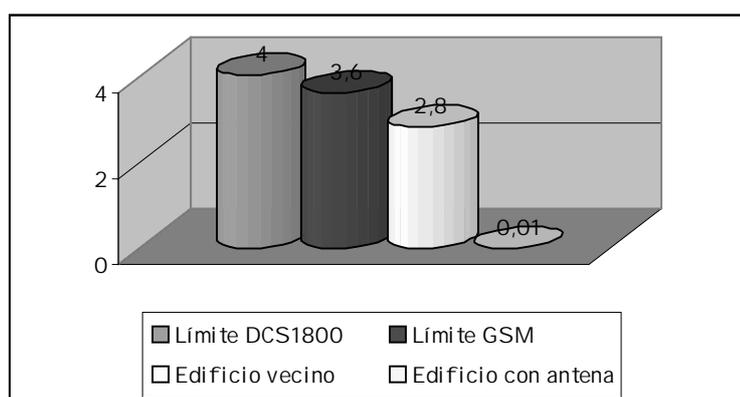
Algunas medidas realizadas en las proximidades de instalaciones celulares y estaciones base PCS, especialmente aquellas con antenas montadas sobre torres, han mostrado que la densidad de potencia a ras de suelo está muy por debajo de los límites recomendados por la normativa de seguridad. Por ejemplo, para una estación base transmitiendo a una frecuencia de 869 MHz la FCC recomienda un nivel de exposición máximo permisible de  $580 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Este límite está muy por encima de los niveles de potencia encontrados en la base de las torres que soportan estas antenas. Los datos obtenidos de varias fuentes indican que el peor caso de nivel de potencia medido a ras de suelo en las proximidades de una torre celular es del orden de  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

Estos cálculos se corresponden con el peor caso, todos los transmisores funcionando de manera simultánea y continuamente a la máxima potencia permitida, y muestran que para que una persona estuviese expuesta a niveles próximos a los máximos permitidos por la FCC ésta debería encontrarse dentro del haz principal de radiación de la antena, a la misma altura que ella y a una distancia de alrededor de un metro de la misma lo que, teniendo en cuenta la altura a la que se sitúan estas antenas, es algo extremadamente improbable. Para estaciones base DCS/PCS es válido el mismo tipo de análisis con la salvedad de que para las frecuencias de 1800-1900MHz los límites de exposición generales son  $1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Por lo que en estos los ciudadanos tenemos un margen de seguridad mayor entre los niveles de exposición actuales y los límites de seguridad reconocidos por los organismos competentes.

En los casos en que estas antenas se ubican en la azotea de los edificios es posible que en el ambiente existan otras señales, distintas a las de comunicaciones móviles, cuyos niveles superen el valor de  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Sin embargo solo es posible encontrar niveles de exposición próximos a los límites de seguridad en zonas muy próximas a la antena y directamente enfrente de ella. Para el caso de antenas sectoriales los niveles de potencia a ambos lados y en la parte posterior de la antena son insignificantes. Además, la atenuación sufrida por la señal al atravesar los materiales de construcción que forman las paredes y techos de los edificios minimizan cualquier posibilidad de que las personas que

viven o trabajen en el interior de ellos puedan estar expuestos a niveles de radiación de RF próximos a los límites de seguridad.

Un trabajo reciente presentado por la Universidad de Lisboa con respecto a los niveles de potencia medidos en las proximidades de antenas para estaciones base de sistemas de comunicaciones móviles concluye que los valores instantáneos encontrados se encuentran muy por debajo de los que fijan los límites de exposición de CENELEC y ANSI, mostrando que no debería haber ninguna preocupación con respecto a los riesgos que para la salud humana puedan suponer las estaciones base en áreas urbanas. Tal estudio evaluó la variación de la intensidad de campo en diferentes plantas de un edificio sobre el que se ubica una estación base de telefonía móvil, así como la incidencia de esta estación base sobre edificios vecinos. Como se ha indicado los niveles que se midieron están muy por debajo de los que fijan los organismos de normalización pero además el máximo valor de potencia medido no se encontró en el edificio sobre el que estaba la antena sino en la parte más elevada de un edificio colindante. Estos resultados se muestran comparativamente en la siguiente gráfica.



Para efectuar la comunicación verbal se precisa un equipo transductor y adaptador a la red que va a transportar la palabra. Esta misión la realiza el equipo móvil o terminal portátil del usuario, normalmente el móvil.

Para realizar el enlace radioeléctrico con la Estación Base que gestionará y posibilitará la comunicación, el terminal necesita estar dotado de dos elementos:

- emisor receptor a la frecuencia de trabajo.
- Antena que adapte la señal eléctrica al medio de transmisión.

Actualmente no es posible realizar una evaluación de la distribución espacial de la tasa de absorción específica para las redes de telefonía celular debido a problemas de carácter tanto teórico como experimental debido, fundamentalmente, a la diversidad de formas de los tejidos biológicos y a la heterogeneidad eléctrica.

No obstante, desde que comenzaron las primeras investigaciones con modelos tratando de simular el organismo humano, han podido establecerse varias características importantes en relación con la absorción de energía por la cabeza del usuario de un equipo móvil:

Se detectaron diferencias significativas en las tasas de absorción específicas dependiendo del lugar en el que se efectuaran las medidas y si el modelo utilizado era o no homogéneo.

La máxima tasa de absorción se produce en la superficie del modelo y decrece exponencialmente al alejarse en la dirección normal a la superficie.

La mayor parte de la energía es absorbida por el 20% del volumen del modelo, en la zona más cercana a la antena.

Entre el 10-50% de la potencia de salida del transmisor es absorbida por la cabeza del modelo utilizado.

Niveles de absorción bajos han sido constatados para distancias de separación entre la cabeza la antena y la cabeza de 4 cm.

En la interpretación de estos resultados existe una gran confusión y falta de acuerdo debido a la diversidad de los modelos utilizados, formas de antenas, tipo de transceptor, método de promediado temporal y espacial.

Las investigaciones actuales están orientadas a estudiar la influencia del cuerpo humano en los diagramas de radiación de las antenas y disminuir la tasa

de absorción específica en la cabeza del usuario, con el propósito final de mejorar el rendimiento de los sistemas y evitar niveles de exposición a las radiaciones elevados. En este sentido las empresas fabricantes de equipos (Ericsson, Nokia y Motorola) han anunciado recientemente una nueva generación de terminales con mayor grado de apantallamiento.

Mención especial merecen los Radares y sistemas de impulsos debido a que, paradójicamente, además de los efectos típicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, se añaden los comportamientos debidos a los campos de baja frecuencia 50 Hz. ya vistos anteriormente. Esto se debe a que los impulsos y las técnicas de modulación empleadas producen componentes adicionales de baja frecuencia de alto contenido energético.

En Junio de 1993, David Reynard, un ciudadano estadounidense, demandó a la compañía NEC porque según él, el teléfono móvil que había comprado en ella habría podido producir o agravar el cáncer cerebral que causó la muerte a su esposa. El caso de David Reynard no tardó en ocupar minutos en gran cantidad de programas de TV y en los medios de comunicación en general, e hizo saltar la alarma en el seno de la opinión pública. Los tribunales no le dieron la razón, considerando que no existía ninguna prueba concluyente que pudiese establecer el más mínimo enlace entre el uso del teléfono móvil y el desarrollo del cáncer de cerebro de su esposa. Sin embargo se acababa de abrir un gran debate en torno a la seguridad que podía ofrecer el uso de teléfonos móviles. El vasto imperio en que se había convertido el mercado de las comunicaciones móviles era testigo de cómo con sólo un demandante, un abogado y la opinión pública una amplia base de investigación científica comenzaba a ponerse en entredicho.

Poco después Gary Taubes publico un artículo en la revista Atlantic Mounthly, en el que dijo:

“La gente quiere creer que los campos electromagnéticos son malos para ellos, y por tanto lo creen”.

Mucha gente no es consciente de que los campos eléctrico y magnético asociados a los sistemas de comunicaciones y a otros que generan potencia son

parte del mismo espectro electromagnético que la luz visible, un láser o los rayos-X. Esto es así, y es así porque la mayoría de la gente no tiene la misma facilidad para acceder a la información científica que para acceder a la información, alarmante y desorbitada la mayoría de veces, que uno encuentra cada día en la prensa, la radio y la TV.

El entorno particular en que vivimos, y el medio ambiente en general están plagados de señales de microondas y radiofrecuencia para la radiodifusión de radio y televisión. Alrededor del 99% de la población está continuamente expuesta a estas radiaciones con unas densidades de potencia de hasta  $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . La contribución que a este entorno pueda introducir los sistemas de comunicaciones móviles puede ser considerada despreciable.

En pacientes sometidos a diagnósticos mediante Resonancia Nuclear Magnética a intensidades de hasta  $2.000.000 \mu\text{T}$ , no se han registrado tampoco efectos negativos. Por último, cabe recordar que existen equipos de uso médico que utilizan campos magnéticos de alta intensidad para, por ejemplo, consolidar fracturas óseas.

Los efectos observados sobre seres humanos han sido relacionados con el incremento de temperatura. Así, se ha detectado un aumento de menos de  $1^\circ \text{C}$  cuando se está expuesto durante 30 minutos aun campo electromagnético de radiofrecuencia con tasas de absorción de 1 a  $4\text{W}/\text{Kg}$ . La exposición a niveles mayores puede superar la capacidad termorreguladora del cuerpo y provocar niveles peligrosos de hipotermia.

Se ha estudiado los efectos que tienen las radiaciones en esta banda de frecuencias sobre las partes del ojo humano fundamentales para la visión: córnea, cristalino y retina.

La mayoría de los trabajos relacionan la exposición del ojo a radiaciones con la formación de cataratas. La opacidad del cristalino puede originarse por la exposición a señales entre los 800MHz. Y los 10GHz. Y necesita tiempos de exposición prolongados con densidades de potencia por encima de los  $100\text{mW}/\text{cm}^2$ . En definitiva la radiación debe ser suficientemente elevada como

para provocar temperaturas en el cristalino mayores de 41°C.

Los efectos sobre la retina han sido observados con densidades de potencia de 50mW/cm<sup>2</sup> muy por encima de las utilizadas en telefonía celular. Estudios con monos indican que puede dañarse la retina con la consiguiente pérdida de visión, siendo los datos conocidos del estudio: frecuencia de 2,45GHz, tiempo de exposición entre 16 y 24 horas, densidad de potencia 30mW/cm<sup>2</sup> y tasa de absorción estimada de 0,25 W/Kg por cada mW/cm<sup>2</sup>.

Los posibles efectos cancerígenos ya han sido comentados anteriormente al hablar de radiaciones a 50Hz.

Los estudios epidemiológicos son escasos e inconcretos. Moulder (1999) tras revisar todos los estudios y literatura sobre radiaciones en radiofrecuencias afirmó: "los estudios no sugieren asociación causal entre cáncer y exposición a radiaciones, pero los estudios son escasos y todos ellos presentan deficiencias en la cuantificación de la exposición".

Sobre la utilización de terminales portátiles de telefonía móvil existen varios estudios no concluyentes.

Mild (1998) detecta en usuarios escandinavos de telefonía móvil una tendencia a declarar dolores de cabeza con mayor frecuencia que los de telefonía convencional. Este estudio no se consideró concluyente por existir ciertos condicionantes socioeconómicos significativos en la muestra utilizada.

En el estudio presentado por Mussat (1999) se encontró un riesgo incrementado de tumores del cerebelo en el lado que se aplicaba el terminal. Sin embargo resulta el mismo riesgo cuando el estudio se repitió sobre usuarios de telefonía fija.

Durante los años 1999 y 2000 se han presentado multitud de estudios que indican diversos riesgos entre usuarios de telefonía móvil. Por ejemplo:

RR 2,4 de tumores en lóbulos temporal/occipital izquierdo en sujetos que utilizaban la mano izquierda.

RR 2,45 cuando se repite sobre diestros.

Ninguno de estos estudios es concluyente pues los datos presentan grandes inconsistencias y divergencias. Son necesarios mas estudios con una metodología mas refinada y con muestras mas significativas y representativas para poder responder a las incognitas planteadas.

En definitiva, hasta la fecha no existe ningún estudio reconocido que haya dejado probada la existencia de efectos adversos serios para la salud humana a largo plazo, lo que debería aumentar la confianza de todos, tanto de fabricantes como de usuarios con respecto al uso de teléfonos móviles y a la ubicación de las antenas de estaciones base para telefonía móvil en entornos urbanos.

### **CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS A FRECUENCIAS ÓPTICAS**

La región espectral óptica y mas comúnmente conocida como región láser se encuentra centrada sobre los 300GHz, equivalente a una longitud de onda de  $1\mu\text{m}$  umbral de ionización. Se pueden diferenciar varias zonas:

Ultravioleta B y C	180-315 nm.
Ultravioleta A	315- 400 nm.
Espectro visible	400-700 nm.
Infrarrojo A	700- 1.400 nm.
Infrarrojo B y C	1.400- $10^6$ nm.

Todas las longitudes de onda correspondientes a los colores están dentro de la zona del espectro visible; desde los azules alrededor de 400nm., hasta los naranjas y rojos entre los 600 y 700nm., pasando por los verdes y amarillos sobre los 500 nm.

La presentación pública del primer láser fue en 1.960 y desde entonces hasta hoy ha pasado de ser un tema competitivo de investigación entre grupos de científicos especializados a ser una herramienta de trabajo para profesionales de diversas ramas y un instrumento de uso habitual en nuestra vida cotidiana. En Medicina se han abierto grandes posibilidades en cirugía y oftalmología, así como

en la obtención de imágenes. En tecnología de fabricación ya existen procedimientos de láser que permiten aumentar la productividad tanto por mejora de los métodos de inspección y control como por mejoras en el procesado de materiales. En telecomunicaciones, informática, sistemas de audio y video, editores de prensa, artes gráficas y un largo etcétera son actividades donde ya es usual la utilización de estos sistemas.

En el margen espectral que nos movemos se encuentra el umbral de las radiaciones ionizantes precisamente en el espectro visible: los infrarrojos producen fuertes efectos térmicos y los ultravioletas pueden ionizar el medio biológico. Están en la parte más energética del espectro respecto a los casos anteriormente descritos.

En este punto añadir que no es habitual la polución de estas radiaciones en el medio ambiente. Su elevada frecuencia hace que se atenúen rápidamente por fenómenos de dispersión óptica debiendo permanecer confinadas en conductos de material óptico específicos llamados fibras.

Un punto diferenciador sobre las radiaciones en otras partes más bajas del espectro se comenta a continuación. En primer lugar hay que decir que, particularmente, las fuentes láser a efectos energéticos se caracterizan no sólo por su frecuencia sino por el tipo de señal que emiten: de amplitud constante o señal pulsada. Esta última radia su energía en forma de un impulso o secuencias (trenes) de impulsos cada uno de ellos de una duración menor de 0,25 segundos y que actualmente se sitúan en pocos picosegundos.

La medida del potencial energético de estos campos es la densidad de potencia del haz en los casos de amplitud constante y la densidad de energía del haz en las fuentes pulsadas. La densidad de potencia o irradiancia de un haz es la potencia total de salida de la fuente láser dividida por la sección transversal del haz.

Está reconocida la clasificación de los láseres en cinco tipos o clases.

**Clase1.**

Son aquellos inherentemente seguros, bien por su baja potencia o porque están diseñados de tal forma que nunca se sobrepase el nivel de máximo de exposición permitido.

**Clase2.**

Son láseres de baja potencia que trabajan con longitudes de onda dentro del espectro visible y no emiten ningún tipo de radiación que no sea permitida para los láseres de Clase 1. La potencia media de salida de un láser Clase 2 debe ser menor que 1mW promediado durante un tiempo de 0,25 segundos.

**Clase3A.**

Pueden emitir hasta 5mW de potencia a longitudes de onda del espectro visible, pero la densidad del haz no debe pasar un valor de 25W/m<sup>2</sup>. Se recomienda la protección para la vista al trabajar con este tipo de láseres.

**Clase3B.**

Los de esta categoría no pueden emitir más de 0,5W en el caso de señal continua y 10<sup>6</sup> J/m<sup>2</sup> en los de tipo pulsado. La visión directa de estas fuentes láser puede ser perjudicial para la vista, aunque bajo determinadas condiciones es posible observar la luz del haz a través de un difusor. Estas condiciones son: tiempo máximo de observación de 10 segundos, al menos se debe separar el difusor de la córnea 50mm y la imagen del difusor debe tener un diámetro mínimo de 5,5 mm.

**Clase 4.**

Pertenece a esta clase los láseres con potencias de salida elevadas y su utilización y manejo requieren grandes precauciones. Pueden producir ionización.

Como ya se ha dicho algunos láseres pueden ser ionizantes.

Concentrándonos en los no-ionizantes, los efectos demostrados sobre el cuerpo humano se centran en alteraciones en la piel y los ojos debido a los efectos fotoquímicos que se desarrollan en este tipo de tejidos a partir de los fuertes corrientes inducidas por este tipo de radiaciones y a la alta reacción térmica que provocan.

La luz correspondiente a la zona espectral del infrarrojo A es absorbida por la retina. El resto de láseres son absorbidos por la córnea aunque no sean visibles en el caso de los infrarrojos B y C y de los Ultravioletas.

Exposiciones sobre voluntarios a radiaciones según el máximo permitido por la norma ANSI Z136.1 y la IEC 825 han demostrado que se producen heridas de carácter leve en la piel (sobre humanos) y en los ojos (sobre monos). Mientras que en las heridas de piel se pudieron resolver fácilmente con un tratamiento similar al de quemaduras o heridas superficiales, las de los ojos fueron mas difíciles e incluso imposibles de recuperar.

Los valores máximos permitidos se sitúan en torno a  $1\text{mW/cm}^2$ .

En el caso de radiación visible e infrarrojos A, debido a la alta ganancia óptica del ojo, los valores de máximo nivel de exposición a esta radiaciones son bajos. El tamaño de la imagen que se forma en la retina, la longitud de onda de la radiación y la duración de esta última son los factores determinantes del nivel de energía que puede absorber la retina sin sufrir daño. La alteración que se puede producir en la retina depende de la temperatura que adquieren sus células y el tiempo que se mantiene esa situación.

Para radiaciones de infrarrojos B y C, la córnea resulta insensiblemente opaca excepto entre 1600 y 1800nm donde se puede transmitir hasta un 70% de la radiación. La profundidad de penetración efectiva en la córnea decrece rápidamente para radiaciones de longitudes de onda mayores de 2.600nm.

Los ultravioletas A son absorbidos en su mayor parte por los cristalinos

aunque también en menor medida por la retina.

Finalmente en los casos de radiaciones ultravioletas B y C se producen fuertes inflamaciones de córnea y eritemas de piel debido a efectos fotoquímicos.

Por último recordar que, como se comentó, la producción de melatonina está relacionada con la exposición a la luz visible. Según esto la exposición a campos electromagnéticos de esta parte del espectro modularía su síntesis; sin embargo no es habitual que exista polución en esta región espectral debido a la dificultad de transmisión por los bajos niveles de potencia utilizados.

## RECOMENDACIONES

Diario Oficial de las Comunidades Europeas del 10 de Julio de 1999.

[http://europe.eu.int/comm/health/ph/programmes/polution/ph\\_fields\\_index.html](http://europe.eu.int/comm/health/ph/programmes/polution/ph_fields_index.html)

## CONCLUSIONES

Las radiaciones electromagnéticas están en la naturaleza y siempre hemos estado expuestas a ellas. El desarrollo ha producido un incremento notable, rápido e inesperado de la polución de estas radiaciones y ha aumentado el nivel de exposición a las mismas. Forman parte de nuestras vidas familiares, laborales e incluso de nuestras enfermedades.

El estudio teórico y los cálculos relativos a estas radiaciones se realizan en base a que postulados de física “clásica”, bajo los que sólo se detectan, por definición, dos tipos de interacciones con el cuerpo humano: ionización y calentamiento. En el espectro de frecuencias de este estudio sólo el segundo está presente.

La naturaleza de estas radiaciones electromagnéticas implica una gran dificultad para establecer el concepto de dosis preciso, no hay seguridad de que exista relación directa entre intensidad y tiempo de exposición con efectos producidos.

En el caso de bajas frecuencias, por ser las mas antiguas en su aprovechamiento y explotación, son las mas estudiadas. No se han obtenido conclusiones precisas sobre un efecto perjudicial para la salud ni tampoco sobre su inocuidad total.

Existen efectos tangibles sobre la materia orgánica, mayores a medida que aumenta la frecuencia., hecho que ha favorecido las aplicaciones médicas de las radiaciones electromagnéticas. Pero no hay que confundir efectos biológicos con efectos nocivos.

Para las radiaciones de radiofrecuencia los estudios se concentran en definir que es importante medir y como hacerlo, establecer un modelo válido que permita extrapolar los resultados a las situaciones cotidianas de exposición del cuerpo humano. De esta forma se podrán orientar los estudios epidemiológicos obteniendo resultados admisibles por la comunidad científica.

Todo esto nos lleva a ser cautos en lo que respecta a la inocuidad de los campos electromagnéticos como prácticos ante la falta de resultados que demuestren la existencia de efectos nocivos. Para ello se debe exigir la aplicación de la normativa existente sobre niveles de radiación.

## **IRRADIACION Y CONTAMINACION**

*Alfredo Brun Jaén*

### ***DIFERENCIAS ENTRE IRRADIACIÓN Y CONTAMINACIÓN***

Para diferenciar estos dos conceptos, comenzaremos definiéndolo de forma sencilla:

**IRRADIACION:** Es la incidencia sobre el organismo, de forma total o localizada, de las radiaciones emitidas por una fuente radiactiva externa.

**CONTAMINACION:** Es la presencia indeseable de sustancias radiactivas sobre un objeto, superficie, medio o persona.

En nuestro caso nos referimos a la contaminación en el organismo humano. En la contaminación las partículas contaminantes permanecen mientras no se eliminan por métodos de descontaminación, o bien, por decaimiento radiactivo o eliminación biológica por el organismo.

En la contaminación hay presencia física de partículas radiactivas, con las cuales entramos en contacto. La contaminación puede ser:

**EXTERNA:** Es la presencia de sustancias radiactivas en la superficie corporal

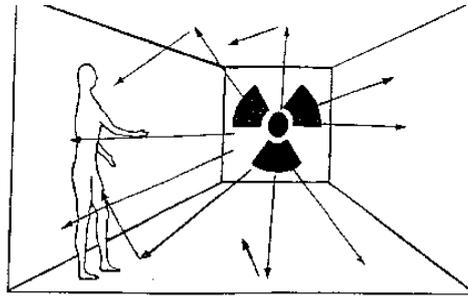
**INTERNA:** Es la presencia de sustancias radiactivas en el interior del organismo humano.

Es importante que la piel permanezca intacta porque ante una solución de continuidad, lo que era una contaminación externa posiblemente sin mayor importancia, se nos transforma en una contaminación interna aprovechando la puerta de entrada producida por la lesión.

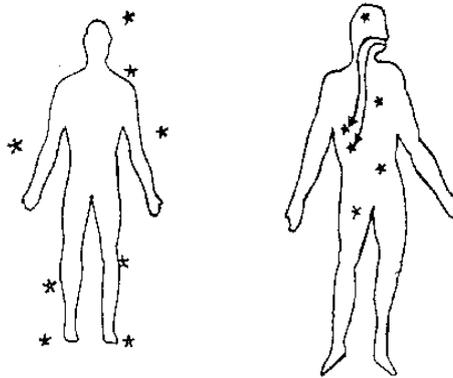
La irradiación por el contrario llega desde fuera al organismo, produce su efecto y no queda.

Cuando las radiaciones interaccionan con un medio vivo, se producen una serie de fenómenos cuyo resultado final es la alteración de dicho medio, esta serie de fenómenos los podemos escribir en las siguientes etapas:

- 1.- ABSORCION de la radiación por parte de un organismo receptor.
- 2.- MODIFICACION BIOQUIMICA elemental de la zona del organismo que ha absorbido la radiación.
- 3.- MODIFICACION MOLECULAR
- 4.- MODIFICACION CELULAR
- 5.- MODIFICACION TISULAR
- 6.- MODIFICACION DEL ORGANISMO que ha absorbido la radiación.



IRRADIACION EXTERNA



Por lo tanto para que un organismo sufra los efectos de la radiación esta ha de ser absorbida previamente.

La gravedad de un accidente que produjera una irradiación externa depende esencialmente de:

La región irradiada.

Tiempo

Distancia.

Extensión

### IRRADIACION GLOBAL AGUDA

Podemos comenzar definiendo el concepto de irradiación: “se habla de irradiación externa” cuando las radiaciones procedentes de una fuente radiactiva externa al organismo incide sobre este.

Las irradiaciones globales se producen por accidentes:

En trabajadores de las industrias nucleares (plantas de reprocesamiento).

En personal que manipule sustancias radiactivas (hospitales, laboratorios, RX industrial, Radiólogos, etc...).

Y en accidentes nucleares (Hiroshima, Nagasaki o Chernobil).

### SINDROME DE IRRADIACION GLOBAL AGUDA

#### Definiciones

“Síndrome de irradiación Aguda” (por exposición del cuerpo entero a Dosis > 100 Rem).

Conjunto de signos y síntomas que se desarrollan, según la Dosis, en horas, días o hasta en 4 semanas post-exposición.

Lugar de acción de la Radiación Ionizante (R.I), fundamentalmente, en el núcleo de la célula.

Sensibilidad del tejido a la Radiación Ionizante, tanto más cuanto mayor sea su capacidad de proliferación.

(Sensibilidad de mayor a menor: células linfoides, gónadas, médula ósea, células epit. Intestino, epidermis, células hepáticas, células epit. de alvéolos pulmonares y vías biliares, del riñón, pleura y peritoneo, células nerviosas, células óseas, tejido muscular y conectivo):

La gravedad del Síndrome de Irradiación Global Aguda depende de:

Dosis absorbida.

Distribución Topográfica

Tiempo de exposición

Extensión.

La dosis condiciona la evolución y la conducta tereapéutica.

Fases del Síndrome de Irradiación Aguda

a).- Periodo Prodròmico (en las primeras horas)

Anorexia.

Náuseas

Vómitos

Astenia

Diarrea

Y si la dosis es alta puede aparecer:

Fiebre

Postración

Trastornos respiratorios

Hiperexcitabilidad

En unos pocos días, estos síntomas desaparecen y le sigue el periodo latente.

b).- Periodo Latente (de 5 a 15 días)

Sin síntomas

Duración según la Dosis recibida, tanto más corto cuanto mayor o más grave sea la irradiación; a continuación aparece el periodo de enfermedad.

c).- Periodo de enfermedad (de 15 a 30 días)

Infecciones

Desequilibrio electrolítico

Diarrea

Hemorragia

Colapso cardiovascular y

Periodos de inconsciencia, a veces se continua con el periodo de Recuperación o Muerte.

d).- Periodo de Recuperación o Muerte

**CUADROS CLÍNICOS (POR EXPOSICIÓN GENERAL Y AGUDA A DOSIS ALTAS DE RADIACIÓN)**

Hay tres síndromes mayores: - Hamatopoyético

Visceral (Gatrointestinal)

Cerebral

Y otros síndromes menores: - Cutaneo-Mucoso

Endocrino

Gonadal

Inducción de cataratas como efecto tardío.

**SINDROME HEMATOPOYETICO**

Dosis a partir de 2 Gy (200 Rad).

La afectación del sistema hamatopoyético es tanto más grave cuanto más alta sea la dosis recibida.

a).- Fase prodómica

INICIO: Durante las primeras 24 horas que siguen a la exposición.

PERIODO MAXIMO: de las 06-12 horas.

REMISION: 24 a 36 horas.

**SINTOMATOLOGIA:**

- **NEUROLOGICA:** Astenia importante  
Adinamia  
Hipertemia  
Taquicardia  
Hipotensión
- **DIGESTIVA:** Nauseas  
Vómitos  
Dolor epigástrico  
Diarreas
- **VASOMOTORA:** Eritema  
Conjuntivitis  
Sudoración

**MODIFICACIONES**

**HEMATOLOGICAS:** Hiperleucocitosis transitoria (tanto más cuanto más alta sea la dosis).

b).- Fase latente

Sin sintomatología pero con daño en S.R.E., linfático y médula ósea (destrucción muy rápida de las células madres de la médula ósea llevando a una aplasia medular).

c).- Fase de enfermedad

**PANCITOPENCIA:**

Linfocitos con caída casi inmediata

Neutrofilos en pocos días.

Plaquetas en 3 o 4 semanas.

Caída lenta para hematíes.

Linfocitos: Las tasa de linfocitos decrece en las primeras horas (48 h) llegando a unas tasas de 100 linfocitos/mm<sup>3</sup>.

Granulocitos: El primer día y las primeras horas es constante el aumento brutal que alcanza los 28.000/mm<sup>3</sup>, seguido de un rápido descenso a la normalidad, seguida de la caída progresiva tanto más rápida cuanto la dosis sea más elevada hasta llegar a 14/ml para dosis del orden de 5,5 Gy a los 21 días, pudiendo tener hacia el octavo día una recuperación pasajera.

Trombocitos: Las tasas de trombocitos decrecen progresivamente hasta alcanzar del orden de 14.000/mm<sup>3</sup> hacia el 23 día.

Línea roja: La disminución de las tasas de hematíes es mucho más débil debido a que su vida media es mucho más larga, siendo al final de la cuarta semana del orden de 2.000.000/mm<sup>2</sup>. La caída de los reticulocitos es mucho más expresiva, después de una caída inicial muy brusca, donde la tasa es prácticamente nula al fin de la primera semana, después hay una pausa y vuelve a una tasa muy débil hasta desaparecer a la tercera o cuarta semana.

Médula Ósea: Los mielogramas practicados en los días que siguen a la exposición, indican una aplasia importante que puede ser total para dosis elevadas a todo el organismo.

Se observa presencia de elementos de la línea mieloide en sangre periférica:

-Promielocitos

-Mielocitos

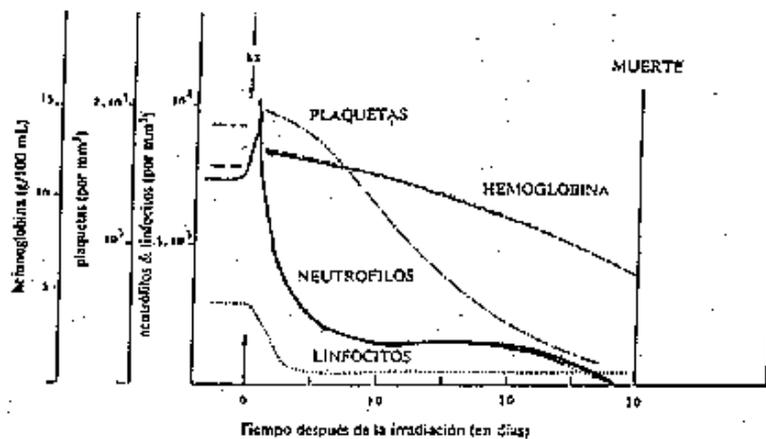
-Metamielocitos

La restauración de todas las líneas se produce hacia la cuarta semana pero con lentas oscilaciones.

La caída de los granulocitos reduce los medios de defensa contra la infección, la caída de las tasas de trombocitos se traduce en hemorragias.

La muerte sobreviene por infección o por hemorragia con un período crítico que va de la cuarta a la sexta semana siguientes a la exposición.

Verificación en función del tiempo de la tasa de plaquetas sanguíneas, neutrofilos, linfocitos y hemoglobina, después de una irradiación del cuerpo entero a dosis letal. La rápida caída (horas) de la tasa de linfocitos puede utilizarse como "dosímetro biológico".



En ausencia de tratamiento y sin ninguna otra lesión, la dosis que produce la muerte del 50% de los sujetos irradiados (DL 50) se sitúa alrededor de 3,5 Gy (350 rad).

Aunque los trastornos sanguíneos aparecen ya con dosis de 1 Gy (100 rad), las muertes son raras por debajo de 2 Gy (200 rad): en ese caso se trata de sujetos más sensibles que la media (edad, enfermedad intercurrente, quemaduras graves, predisposición hereditaria...).

El límite superior de tolerancia en el hombre es del orden de 7 Gy, sin intervención médica.

Gracias a un injerto de médula ósea y a un tratamiento intensivo, algunas personas podrían sobrevivir a una irradiación total a 12 Gy.

Síndrome infeccioso (febril): A pesar de la rigurosa profilaxis de la infección, es muy difícil asegurar la desinfección del tracto digestivo y evitar la proliferación de gérmenes endógenos. Los enfermos presentan lesiones aftosas, ulceronecroticas bucofaringeas que les imposibilitan a hablar o alimentarse produciéndose septicemias frecuentes sobreañadiéndose las infecciones micóticas y urinarias.

Síndrome Hemorrágico: Es una consecuencia del síndrome hematopoyético fundamentalmente derivado de la caída de las tasas de los trombocitos, lo que favorece las hemorragias presentando los enfermos:

Petequias

Purpuras hemorrágicas

Epítaxis

Gingivorragías

Hemoptisis

Hamaturias

Melenas

Hemorragias Retinianas

Hemorragias Cataclísmicas

Pronóstico: Dosis > 600 Rad, probablemente irreversible.

Dosis < 600 Rad, posibilidades de supervivencia en orden inverso a la Dosis.

Dosis < 300 Rad, recuperación entre 3 semanas a 6 meses.

Tratamiento: Asepsia absoluta en su manejo.

## Antibioterapia

Transfusiones (sangre completa, leucocitos y sobre todo de plaquetas)

### d).- Tratamiento

Dos modalidades terapéuticas pueden ser discutidas en función del contexto: clínico y dosimétrico, un tratamiento sustitutivo se trata de un trasplante de médula ósea, y un tratamiento compensador que consiste en la transfusión de elementos sanguíneos.

#### I.- Trasplante medular

Para dosis superiores a la dosis letal de 100%, es decir del orden de 6 Gy en irradiación homogénea, dosis que provocan la desaparición de todas las células madres hematopoyéticas, un trasplante medular puede ser prescrito.

Indicaciones: El trasplante medular no puede ser aplicado mas que a sujetos que hayan sufrido una dosis medular suficiente para suprimir todas las células madres pero insuficiente para arrastrar los daños irreversibles a nivel del estroma medular, el margen de maniobra es pues muy fiable.

La división de las células madres, su desarrollo en una línea, su diferenciación y moderación, este defecto de repoblación es del orden de 15 días.

Elección del donante: Ello implica una selección rigurosa del donante que debe presentar un fenotipo también inmediato (cercano) que posibilite por parte de las células del receptor una buena compatibilidad HLA que puede ser eventualmente perfecta.

La compatibilidad es estudiada por diversos métodos serológicos y celulares, en particular por el cultivo mixto linfocitario.

Complicaciones: La complicación mayor es una reacción del injerto contra el huésped que puede traducirse por: diarreas, eritrodermia macrodescamativa, necrosis hepática, infecciones virales y bacterianas.

**II.- Tratamientos Compensatorios**

El tratamiento del sistema hamatopoyético consiste, en la mayoría de los casos, en compensar la caída de las tasas de los elementos circulantes atendiendo en la restauración espontánea de la médula ósea a partir de los territorios en los cuales no todas las células madres habían sido destruidas.

Las transfusiones de sangre total se evitan y se procede a la administración de los diferentes elementos de la sangre también intervinientes sobre la anemia con la administración de concentrados eritrocitarios con tasas de Hb que se mantienen en 10 gr/100 ml.

La administración repetida de eritrocitos puede conducir desgraciadamente a la producción de aglutininas eritrocitarias y a los Shock post-transfusionales.

El déficit plaquetario es en gran parte responsable del síndrome hemorrágico, su tratamiento comporta en primer lugar la administración de concentrados plaquetarios mantenimiento unas tasas mínimas entre 20 y 50.000 plaquetas/mm<sup>3</sup> (a la vez se administrará ácido aminocaproico, vitamina K).

El déficit granulocitario es en gran parte responsable del síndrome infeccioso; así podemos recurrir a las transfusiones de granulocitos en ciertas fases de la evolución, pero es difícil de mantener unas tasas mínimas de granulocitos, puesto que el mantenimiento de estas tasas exigiría un número prohibitivo de intervenciones y donantes. Igualmente procederemos cotidianamente a la descontaminación de los tegumentos del enfermo, así como de la boca, nariz, ojos y todos los orificios naturales. También controlaremos la ventilación por aire estéril con controles bacteriológicos efectuados varias veces al día, tanto en suelo como en paredes, del aire y de todo lo que rodea al enfermo controlando también la temperatura, la higrometría, etc.... La descontaminación interna es más difícil de asegurar pero dada la frecuencia y el riesgo de desarrollo de micosis un tratamiento antifúngico sistemático puede ser instaurado. También podemos anular las profilaxis de infección con la administración de Gammaglobulinas. La antibioterapia es particularmente reservada a tratamiento

de manifestaciones infecciosas declaradas de origen interno o externo previo antibiograma y cultivo de sangre, orina, y L.C.R. Las transfusiones de leucocitos vienen a completar el tratamiento en los casos de resistencia a la antibioterapia.

### **SINDROME GASTROINTESTINAL**

Dosis: aparece con Dosis entre 4-6 Gy (400-600 Rad)-

Clínica:

a) Fase Prodrómica (a las pocas horas). Náuseas, vómitos, diarrea, aumento del peristaltismo, dolores abdominales, anorexia, estado subictérico.

b) Fase Latente (Del 2º al 5º día): Atrofia progresiva de la mucosa intestinal.

c) Fase de Enfermedad

Náuseas y vómitos incoercibles - Deshidratación

Diarrea intratable - Hipovolemia

Hemorragias digestivas

Paso masivo de plasma a la luz intestinal

Fiebre secundaria a la degradación metabólica

Muerte (sin tratamiento  $\approx$  10º día)

Pronóstico: Letal sin tratamiento (entre el 3º-10º día)

Reservado con tratamiento.

Causa del muerte: Síndrome de médula ósea

Cuadro Digestivo: Infección, deshidratación, desequilibrio electrolítico, dando un síndrome de desnutrición muy severo. Debemos mantener un aporte entre 2000-3000 calorías de proteínas y glúcidos fundamentalmente y lípidos

restringidos.

Tratamiento: Reposición masiva de líquido, hasta 5 l/día, e iones. Se completa este régimen con una Vitaminoterapia intensiva.

Antibioterapia (para mantener vivo al paciente 4-6 días, tiempo necesario para regenerarse la mucosa intestinal).

Transfusiones.

### **SINDROME CEREBRAL O DEL S.N.C.**

Dosis: a partir de 20-30 Gy (2000-3000 Rad)

Se produce un sufrimiento del sistema nervioso central por edema cerebral, el cual se manifiesta clínicamente:

Clínica:

Fase Prodómica (de minutos a horas): náuseas, vómitos, confusión, apatía, nerviosismo, postración, pérdida de conciencia.

Fase Latente: Puede durar varias horas.

Fase de Enfermedad (a las 5-6 h)

Clínica de la 1ª fase.

Variaciones intensas del pulso y tensión arterial

Variaciones intensas del ritmo respiratorio

Alteraciones brutales de la temperatura

Cefaleas

Temblores, convulsiones, ataxia y muerte.

Pronóstico: Mortal (< 3 días)

Causa de muerte: no se conoce (vasculitis? Edema? Meningitis y aumento de la presión del LCR?)

Tratamiento: Sintomático (tratamiento de las convulsiones, paliar el dolor y la ansiedad).

### **SINDROME CUTANEO-MUCOSO**

#### **RADIODERMITIS (“Quemaduras cutáneas”) PRODUCIDAS POR IRRADIACION**

Las partículas beta (o electrones) se caracterizan por un débil poder de penetración en los tejidos (algunos milímetros); por tanto, irradian selectivamente la piel y los tejidos subcutáneos. El riesgo de radiodermatitis por ello es muy importante.

También pueden producirse radiodermatitis por rayos X (algunas decenas de Kw) o de haces de electrones (aceleradores lineales) que son tan poco penetrantes como los rayos beta y que, como ellos, irradian a la piel de modo selectivo.

Por el contrario, los rayos gamma, más penetrantes, alcanzan los órganos profundos, teniendo entonces menos importancia clínica la irradiación cutánea.

Después de una irradiación de la piel con una dosis superior a 6 Gy, se puede observar, tras dos o tres horas, un eritema con sensación de calor en la zona irradiada; este eritema es transitorio (algunas horas); puede pasar desapercibido.

Después de un período de latencia de una decena de días aparece un “eritema permanente” que tiene la apariencia de una quemadura térmica.

La radiodermatitis no supera el estadio del eritema si la dosis no ha superado

los 6 Gy.

Más allá, para dosis de 12-15 Gy, se observa la descamación de la región irradiada al cabo de dos o tres semanas. Este plazo se explica por el hecho de que sólo las células basales se destruyen por la irradiación y por tanto ya no pueden renovar la epidermis; el tiempo de tránsito de los queratinocitos es de dos a tres semanas. A dosis mayores de 25 Gy aparece una ulceración de la región irradiada a las 3-5 semanas. También puede la irradiación lesionar los folículos pilosos y las glándulas sudoríparas.

Se observa una depilación temporal por encima de 3-4 Gy: aparece al cabo de dos o tres semanas. La restauración es a los 3 meses, su topografía es: miembros – tronco – cara – cabeza. Por encima de los 7 Gy la depilación es definitiva.

La irradiación de los tejidos conjuntivos subcutáneos (endotelio capilar, fibroblastos) puede producir esclerosis subcutánea después de algunos meses, y , en casos extremos, una radionecrosis tardía (meses, años).

Las radiodermatitis producidas por las radiaciones beta pueden presentar una extrema gravedad en personas cuyas defensas (leucocitos, inmunología) se hayan disminuido por una irradiación gamma asociada.

Las radiodermatitis que aparecen y evolucionan según una cronología característica deben distinguirse de las quemaduras térmicas que se manifiestan inmediatamente:

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| - Depilación del Cabello | (en 2-3 semanas) |
| Dosis de 3 Gy (300 Rad)  |                  |
| - Eritema inicial        | (en 2-3 horas)   |
| - Eritema                | (en 1-3 semanas) |
| Dosis de 6 Gy (600 Rad)  |                  |
| - Descamación            | (en 2-3 semanas) |

Dosis de 12-15 Gy

- Descamación ulcerada o húmeda(en 3-5 semanas)

Dosis > 25 Gy

- Radionecrosis (meses o años)

Dosis > 50 Gy

### **SINDROME ENDOCRINO**

Las glándulas endocrinas son relativamente resistentes, a las dosis compatibles con la supervivencia no se observan alteraciones en su función aunque puede aparecer una insuficiencia suprarrenal.

### **SINDROME GONADAL**

En la mujer se observa una interrupción temporal o definitiva de la actividad ovárica con un aumento de secreción de gonadotropinas hipofisarias.

En el hombre se observa hacia la décima semana una disminución en las tasas de espermatozoides e importantes alteraciones morfológicas y funcionales con esterilidad definitiva con dosis superiores a 4 Gy.

### **EN EL CASO DE MUJERES GESTANTES**

El riesgo fundamental está en las primeras semanas de gestación.

Conocer cuanto antes la Dosis accidental recibida a nivel de abdomen  
→ y en función de esta Dosis ¿Interrupción Terapéutica del Embarazo (ITE)?

DOSIS: - D < 0,05 Gy (< 5 Rad) → Ningún riesgo

D 0,05-0,10 Gy (5-10 Rad) → ITE no aconsejable

D 0,10-0,20 Gy (10-20 Rad) → ITE discutible

D > 0,20 (> 20 Rad) → ITE aconsejable

Otras consideraciones a tener en cuenta:

El tiempo del embarazo (tan importante como la Dosis)

La edad de la gestante

Si es primípara o multípara

Afectación grave e incurable del feto (dictamen efectuado por 2 médicos)

#### EXAMENES BIOLOGICOS

Así como la función hematopoyética está muy alterada y condiciona la enfermedad, las demás funciones biológicas suelen estar muy poco alteradas ya que las funciones metabólicas son muy radioresistentes.

Las modificaciones tendrán lugar fundamentalmente:

Por el estudio de desnutrición, de pérdidas hídricas, plasmáticas, y electrolíticas, observaremos generalmente:

Disminución prótidos.

Hipocloremia.

Hiponatremia

Hiperkalemia

Por la degradación tisular:

Aumento de la eliminación de aminoácidos.

Por el sufrimiento de los órganos de degradación y eliminación:

Aumento de las transaminasas

Aumento de las lactodehidrogenasas

Aumento de la bilirrubina

Aumento de la urea

Hipocolesterinemia Etc....

Por indicaciones bioquímicos de la radiación recibida

En sangre: La determinación de GOT, GPT, LDH, ALKP,

Demuestran si hay daño celular y sirven de pronóstico futuro (aparecen tarde tras la exposición).

En orina: BAIBA (ac.  $\beta$ -amino-lípido), cisteína, valina, leucina, hidroxil-prolina, fenil, Alamina, alginina, taurina y creatina.

Por indicadores biofísicos

Estudio de tejidos pobres en agua: pelo, uñas, huesos, y dientes; o bien material de vestidos: tela, botones, etc....

Por examen espermático

Hipoespermia ( $n^{\circ}$  de espermatozoides  $< 40 \times 10^6/ml$ ).

Astenospermia (pérdida de la motilidad  $> 40\%$  a las 2 horas de la extracción)

Teratoespermia (malformación del DNA de los nucleótidos de la cabeza).

Relación dosis/efecto:

Hasta 10-15 Rad (0,1 –0,15 Gray )  $\Rightarrow$  Infertilidad transitoria

Hasta 100-200 Rad (1-2 Gray)  $\Rightarrow$  Azoospermia temporal

Hasta 400-800 Rad (4-8 Gray)  $\Rightarrow$  Posible esterilidad permanente

Por estudio cromosómico (de los linfos):

Variaciones del número (aneuploide, poliploide)

Aberraciones estructurales (intra e intercromosomales)

Aberraciones de la cromatina (con aparición de zonas que se colorean poco o nada llamadas "gaps"):

Por índice mitótico (de la médula ósea):

Es útil para detectar radiaciones entre 50-100 Rad, por lo que se puede emplear como índice pronóstico (como el recuento de linfocitos).

N: 9/100 células

Si en 4 días bajan a 0, puede presumirse que la Irradiación ha sido de 200 Rad (2 Gy) o más.

### **PRONOSTICO**

#### **POR EL LABORATORIO**

Análisis

8 horas de recuento de leucocitos + fórmula s. + plaquetas (el número de linfocitos sirve de referencia, siempre que el análisis haya sido efectuado antes de las 3 primeras hora).

#### **LINFOCITOS**

Si desciende rápidamente  $\Rightarrow$  mal pronóstico. Su curva de caída es directamente proporcional a la dosis (en las 48-72 primeras horas). Una caída del 50% de la cifra inicial  $\Rightarrow$  Dosis Irradiación (I) > 2 Gy.

Si los linfocitos < 300 mm<sup>3</sup> (a los 3 días Post-Irradiación)  $\Rightarrow$  Irradiación grave.

Si los linfocitos  $< 100 \text{ mm}^3$  (a los 3 días Post-Irradiación)  $\Rightarrow$  Irradiación letal o Supraletal.

#### NEUTROFILOS Y PLAQUETAS

Su evolución es más tardía (2-4 semanas)

Si neutropenia y trombopenia  $\Rightarrow$  indica aplasia medular.

#### MODIFICACIONES HEMATOLOGICAS

Muy precoces  $\Rightarrow$  Irradiación (I) muy grave ( $> 5 \text{ Gy}$ ).

#### Cariotipo

El número de aberraciones cromosómicas (dicéntricas, fragmentaciones, anillos, etc...) es directamente proporcional a la Dosis recibida (y permite precisarla hasta retrospectivamente).

(Detecta Dosis (D)  $> 0,5 \text{ Gy}$ ).

#### Técnica de Recogida

5-10 ml de sangre en tubo heparinizado.

No congelar.

Se conserva hasta 48 h. a temperatura ( $T^a$ ) ambiente

Resultado: se obtiene, en lectura rápida, en 4-5 días.

#### POR LA CLINICA

Si aparece: "Síndrome de Irradiación"  $\Rightarrow$  Irradiación global grave.

Si aparece "Síndrome Neurológico"  $\Rightarrow$  Irradiación supra letal.

Si aparece "Hipertemia" (posiblemente consecuencia del síndrome anterior)  
 $\Rightarrow$  mal pronóstico.

## OTROS MEDIOS PARA CLINICOS

### E.E.G.

- Aporta información útil para Dosis de Irradiación > 0,5 Gy (aunque a veces es difícil su interpretación no teniendo un trazado anterior de comparación).

La existencia de picos-ondas o de ondas lentas agrandadas ⇒ Irradiación Cefálica predominante o Irradiación Global Grave.

Detecta heterogeneidad de Dosis sobre los 2 hemisferios cerebrales.

### Pruebas Complementarias

Despistaje de focos infecciosos existentes: ORL, Estomatología, Neumología, Aparato Digestivo, Aparato Urinario, Ginecología.

Mielograma (con cariotipo medular y cultivo de médula).

Muestras corporales (recogidas en cajitas, anotando la fecha y precisando la parte extraída, para análisis dosimétrico posterior en caso de sospecha de Irradiación por neutrones).

Estudio Oftalmológico completo (examen bioquimicroscópico del cristalino, fondo de ojo, tonometría).

## **CONDUCTA A SEGUIR**

### GENERALIDADES

No existe conducta terapéutica fija a seguir.

En caso de asociación con otra patología, dar prioridad a la de más gravedad.

Seleccionar entre el "Irradiado Grave" y el "Sospechoso de Irradiación".

Calcular la Dosis de Irradiación (es fundamental, porque de ella depende el pronóstico).

## ANAMNESIS

Averiguar la posición del accidentado con respecto a la fuente radiactiva (para saber si pudo afectarle a todo el cuerpo o parcialmente).

Averiguar el tipo y naturaleza de la radiación.

Preguntar si tiene molestias o presenta síntomas generales: “Síndrome de Irradiación” (náuseas, vómitos, astenia), signos neurológicos (convulsiones, desorientación, obnubilación), schok.

## EXPLORACION FISICA

Examen de la piel, principalmente (eritema o edema, general o local).

Examen cardio-circulatorio, por posibilidad de schok (frecuencia cardiaca, T.A., curva de temperatura, la aparición de hipertermia es signo de mal pronóstico).

Examen Sistema Nervioso Central (S.N.C.).

## EXPLORACION ANALITICA

Si se sospecha de Irradiación > 1 Gy ⇒ Fórmula sanguínea cuanto antes (el recuento de los linfocitos, antes de 3 h., sirve de referencia) ⇒ Hospitalización (análisis: Leucocitos + Fórmula + Plaquetas).

Si se sospecha de Irradiación > 2 Gy ⇒ Hospitalización en Centro Especializado:

- Reconocimiento Clínico completo.
- Análisis completos (por si fuera necesario trasplante de médula):

**SANGRE VENOSA:** Recuento hematíes, Ht<sup>o</sup>, Hb, Leucocitos, Trombocitos, y fórmula sanguínea (en cifras absolutas, prestando atención a la existencia de células gigantes, hiperpigmentación, deformaciones nucleares y presencia de células inmaduras).

Pruebas funcionales hepáticas (GOT, GPT, GCT, P, Alc., LDH), permiten demostrar la existencia de daño celular y establecer de forma grosera la gravedad de la exposición sufrida).

Grupo sanguíneo y Factores RH.

Titulación de anticuerpos anti-CMV (citomégalo-virus) para las transfusiones sanguíneas.

**CARIOTIPO.**

**ORINA:** D, Proteínas, Sed. (Principalmente microhematuria).

Radiactividad (por si hubo incorporación)

**HECES:** Examen de la consistencia, composición ( por posible hemorragia digestiva) y examen bacteriológico.

Radiactividad (si se sospecha incorporación).

**OBSERVACION:**

Para recuentos utilizar tubos de EDTA.

- Precisar el tiempo transcurrido entre la Irradiación y la extracción de sangre.

CUADRO SINOPTICO			
DOSIS	CLINICA	LABORATORIO	CONDUCTA A SEGUIR
< 0,30 Gy	-----	-----	-----
0,30 - 1 Gy	-----	Linfocitos → discreta	Vigilancia clínica Vigilancia Hemograma (inicial 3º - 21º d)
1 - 2 Gy	Náuseas, vómitos, cefaleas (inicio en las 6 primeras horas, duración 24-48 h.)	Linfocitos → Precoz (caída no > 50% = linfocitos > 1000 mm <sup>3</sup> ) Neutrofilo y Plaquetas → (2º-3ª semana)	Vigilancia en hospital (especializado si Neutrofilos < 1500 o plaquetas < 50.000). Leucocitos + Fórmula + Plaquetas (al 3º-8º-15º-21º y 30º días) La curación es la regla Vigilancia Médica a largo plazo
2 - 5 Gy	Náuseas y vómitos precoces (inicio 2 primeras horas) Astenia interna Hipertemia posible Latencia clínica: 2 semanas → tratamiento de focos infecciosos y titulación de antic. Anti—CMV Del 15º-30º d.: clínica de Aplasia medular	Linfocitos → rápida (1ª horas) (caída > 50% = linfocitos < 1000/mm <sup>3</sup> )	Hospitalización en Centro Especializado semiestéril. Reconocimiento y análisis completos Transfusiones (principalmente plaquetas) La curación es la regla. (A los 10-15 días postratamiento empieza la recuperación)
5 - 15 Gy	“Síndrome de Irradiación” inmediato  Signos de shock, neurológico y cutáneos posteriormente	Signos de depresión medular  Estudios de Hematología	Hospitalización en Centro Especializado en medio estéril. Reconocimientos y análisis completos. Reanimación Médica: Alimentación parenteral Mantenimiento equilibrio de electrolitos Antibioterapia específica Transfusiones Transplante medular (¿)
> 15 Gy	Skock, signos neurológicos y cutáneos de inmediato	-----	Irradiación Supra-Letal → Atención Médica muy especializada y rápida.

**RESUMEN**

Dosis < 0,30 Gy (39 Rad)

Ningún síntoma

Ninguna medida a tomar.

Dosis 0,30 – 1 Gy (30-100 Rad)

NO precisa HOSPITALIZACION

Caída discreta de linfocitos (reversible espontáneamente).

Ningún tratamiento

Vigilancia clínica

Vigilancia del hemograma:

Análisis inicial (antes de 3 h.)

Análisis cariotipo (entre 12-14 h.).

Si es normal → dar el alta médica

Si aberraciones cromosómicas → estudio médula ósea

Análisis al 3<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> día (por posible caída de linfocitos)

Análisis al 21, 30 y 40 días (por posible caída de Neutrófilos y Plaquetas).

RECUPERACION ESPONTANEA

Dosis 1-2 Gy

HOSPITALIZACION

Vigilancia clínica:

Náusea, vómitos, astenia, cefalea (de inicio en las 6 primeras horas y de duración posible hasta 24-48 horas).

Tratamiento estado general (tranquilizantes antieméticos, etc...).

Vigilancia del Hemograma:

1<sup>er</sup> día: Análisis de leucocitos, Fórmula, Plaquetas (los linfocitos de caída precoz; pero no > 50% del n<sup>o</sup> inicial: linfocitos > 1000 mm<sup>3</sup>) + Examen médula ósea + Estudio bacteriológico (→ antibiograma).

3<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 8<sup>o</sup>: Análisis

Del 7<sup>o</sup> al 14<sup>o</sup>: Antibioterapia (por riesgo de infección).

15<sup>o</sup> - 21<sup>o</sup>: Análisis (con estudio medular y atención a los Neutrofilos y Plaquetas, de caída entre 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> semana).

30<sup>o</sup>: Análisis.

(Si Neutrofilos baja de 1500 y/o las Plaquetas de 50.000/mm<sup>3</sup> → Vigilancia en Centro Especializado).

LA CURACION ES LA REGLA (sin tratamiento alguno).

Vigilancia médica a largo plazo, (por posibles efectos retardados)

Dosis 2-5 Gy

HOSPITALIZACION EN C. ESPECIALIZADO semiestéril.

Vigilancia clínica (“Síndrome Hematológico”):

Náuseas y vómitos muy precoces (en las 2 primeras horas).

Astenia intensa.

Hipertemina posible.

Diarrea escasa o nula.

“Latencia Clínica”: 2 semanas (que se aprovecharán para tratamiento de focos infecciosos y para la Titulación de anticuerpos anti-CMV).

“Fase de enfermedad”: del 15º al 30º día, en que dominará la Clínica de Aplasia Medular (pancitopenia) →

Rehidratación i.v.

Antibioterapia específica

Transfusiones (principalmente de plaquetas).

Vigilancia hematológica:

Linfocitos, de caída rápida (en las primeras horas, y 50%: Linfocitos < 1000/mm<sup>3</sup>).

Neutrófilos → caída a los pocos días.

Plaquetas → caída en 3-4 semanas.

LA CURACION ES LA REGLA:

Después de 10-15 días de tratamiento de la Aplasia Medular, comienza la recuperación.

Dosis 5-15 Gy

HOSPITALIZACION EN C. ESPECIALIZADO, en medio estéril.

Vigilancia clínica:

En las 1ª horas: “Síndrome de Irradiación” inmediato.

En las 3 (1ª) horas: “Síndrome Cardiocirculatorio (shock), signos neurológicos y cutáneos, posteriormente.

En el 4º y 5º días: Fase latente (mejoría aparente, pero sigue la atrofia de la mucosa intestinal.

A partir del 5º día: “Síndrome Gastrointestinal (alcanza el acmé al 10º día)

→

Mantenimiento equilibrio electrolítico.

Antibioterapia específica.

Alimentación parenteral.

Vigilancia Hematológica:

Al 7º u 8º día: “Síndrome Hematológico” y de “Depresión Medular” →

Estudios de Hematología completos.

Transfusiones de células madres o trasplante Medular (discutible a partir de 6 Gy).

Dosis > 15 Gy:

De minutos-horas:

Scock, signos neurológicos y cutáneos, de inmediato →

A las 5-6 horas:

“Síndrome cerebral o del Sistema Nervioso Central” agudo o Fase de Enfermedad (temblores, convulsiones, ataxia y muerte – en menos de 3 días).

Tratamiento sintomático (convulsiones, ansiedad, dolor).

Atención Médica altamente especializada y rápida.

**VIGILANCIA DE LA SALUD EN PVD**

*Fernando Labrador Fernández*

**NORMATIVA LEGAL**

LEY 31/95 LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

- ART.22: VIGILANCIA DE LA SALUD.
- ART.6: DA ORIGEN DEL RD DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (RD 488/1997 DE 14 DE ABRIL).

RD 488/1997:

- ART.3 INDICA LAS OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO Y
- ART.4 ES ESPECÍFICO DE VIGILANCIA DE LA SALUD).

RD 39/97 REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

RD 488/97 ART.4.- El empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud, teniendo en cuenta en particular los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, el posible efecto añadido o combinado de los mismos, y la eventual patología acompañante. Tal vigilancia será realizada por personal sanitario competente y según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

Antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización.

Posteriormente, con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo a juicio del médico responsable.

Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse a este tipo de trabajo.

Cuando los resultados de la vigilancia de la salud a que se refiere el apartado 1 lo hiciese necesario, los trabajadores tendrán derecho a un reconocimiento oftalmológico.

El empresario proporcionará gratuitamente a los trabajadores dispositivos correctores especiales para la protección de la vista adecuados al trabajo con el equipo de que se trate, si los resultados de la vigilancia de la salud a que se refieren los apartados anteriores demuestran su necesidad y no pueden utilizarse dispositivos correctores normales.

#### A QUIEN SE HACE.

A todo trabajador-a que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización. (Pantalla alfanumérica o de tipo gráfico, independientemente del método de representación visual utilizado).

#### COMO SE HACE.

Basándonos en el R.D. 488/1997 de Pantallas de visualización, y siguiendo su protocolo específico (aprobado por el Consejo Interterritorial de Salud el 12 de Abril de 1999 ), tenemos:

Objetivos: Garantizar y promover las condiciones de trabajo y seguridad de los trabajadores que utilizan PVD.

Establecer las características específicas que debe reunir el examen de Salud de este colectivo.

Metodología: Fase de estudio del puesto y análisis de las condiciones de

trabajo.

Fase de vigilancia médica.

Fase de estudio del puesto y análisis de las condiciones de trabajo.

Finalidad:

Herramienta que permite evaluar las condiciones de seguridad y de salud de cada usuario.

Diagnóstico de partida (evaluación de riesgos), para poder mejorar con medidas preventivas sencillas(técnicas y organizativas).

Permite recoger datos y facilitar las disposiciones mínimas de equipos y condiciones de trabajo, para reducir los riesgos al mínimo.

Elemento de diálogo(informativo y formativo) entre los diferentes agentes sociales implicados (empresarios-as, prevencionistas, trabajadores y sus representantes ).

Fase de vigilancia médica:

Examen médico realizado por personal competente.

En materia de vigilancia de la salud y según las condiciones fijadas por el art.22 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgo Laborales abarcará:

1º- Una evaluación inicial de la salud de los-as trabajadores-as tras su incorporación al trabajo o tras la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

2º- Una evaluación de la salud para aquellos que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud (descubrir posibles orígenes profesionales y recomendar acciones apropiadas para protegerlos).

3º- Una vigilancia de la salud a intervalos periódicos:

**TIPOS DE RECONOCIMIENTOS:**

- INICIAL: Sería la evaluación de todo-a trabajador-a al incorporarse a un puesto de trabajo.
- ESPECIFICO PERIODICO: Con una periodicidad ajustada ajuicio del médico responsable.
- EXAMEN A DEMANDA DEL TRABAJADOR: Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse a este tipo de trabajo.

#### EXAMEN INICIAL DEL TRABAJADOR CON PVD

Si es la primera vez que trabaja en la empresa, incluiremos:

- Historia clínico-laboral: Anamnesis, exploración clínica y control biológico y estudios complementarios en función de los riesgos inherentes al trabajo, tiempo de permanencia en el mismo, riesgos detectados en el análisis de las condiciones de trabajo, y las medidas preventivas adoptadas.

En el supuesto de que el trabajador-a ya incorporado en la empresa pase a ocupar un puesto de trabajo con PVD y, teniendo en cuenta que ya disponemos de estos datos generales, centraremos el examen en el estudio oftalmológico y osteomuscular.

Reconocimiento oftalmológico.

- Objetivo: detectar aquellas alteraciones de la función visual que precisen corrección para poder trabajar en PVD, o contraindiquen este trabajo.

Lo realizará en principio el médico del trabajo en su propio servicio, existen hoy aparatos que permiten un rápido examen de las funciones visuales (control visión).

- Comprenderá el examen:

1.- Inspección ocular.

2.- Control de Agudeza Visual, mono y binocular, con y sin corrección de

lejos y sobre todo de cerca. Esta prueba evidencia el funcionamiento del área macular.

Se definirán los parámetros siguientes:

Visión lejana - Ojo derecho sin/con corrección.

- Ojo izquierdo sin/con corrección.

Visión próxima - Ojo derecho sin/con corrección.

- Ojo izquierdo sin/con corrección.

La distancia de visión próxima debe ser aquella en la que la persona vaya a desarrollar su trabajo en pantalla, no una distancia estereotipada.

3.-Refracción ocular.

4.-Equilibrio muscular. Descartar posibles forias y estrabismos latentes.

5.-Reflejos pupilares.

6.-Motilidad extrínseca.

7.-Sentido cromático. Descartar posibles Discromatopsias.

8.-A los mayores de 40 años es conveniente remitirlos al especialista para vigilar la presbicia y realizar una tonometría.

Utilizaremos los anexos II y III del protocolo vigilancia de la salud en PVD

### **CRITERIOS DE APTITUD**

-Interrogatorio no revela fatigabilidad aparentemente anormal.

-No hay dudas en la capacidad visual.

-Individuo no presenta afección oftalmológica.

Se le declara apto.

Caso de duda se puede intentar un ensayo en su puesto de trabajo y reevaluar algunas semanas mas tarde.

Los defectos visuales en su mayoría presentan fácil corrección, hay que prestar atención a estas y que estén adaptadas al trabajo.

Si se estima necesario una valoración complementaria por el oftalmólogo, se debe de adjuntar una hoja de información para el mismo.

### CONTRAINDICACIONES

Presenta pocas estrictas ,pero puede necesitar una vigilancia periódica.

Salvo en patologías oculares graves o evolutivas (ej. glaucoma de ángulo estrecho), no hay riesgo para el ojo.

Si puede producir un incremento de la fatiga (algunas ametropías) aunque no siempre puede ser una contraindicación absoluta.

El estrabismo y la monoftalmia no presentan problemas.

### EXAMEN OSTEOMUSCULAR:

Determinar existencia de desviaciones del eje de la columna. Trabajador en bipedestación y por inspección medimos:

- Simetría o asimetría de hombros.
- Simetría o asimetría de crestas ilíacas.
- Trazando una línea de continuidad de las apófisis espinosas.

Solo podemos hablar de desviaciones del eje aumentadas o disminuidas, no de escoliosis o cifosis (que precisan un estudio radiológico).

Se buscaran por palpación puntos anatómicos dolorosos.

Movimientos a explorar:

- Abducción.
- Flexión.
- Rotación externa.
- Adducción.
- Extensión.
- Rotación interna.

La existencia de sintomatología se investiga además con el anexo IV: Cuestionario de síntomas osteomusculares en trabajos con PVD, dirigido o bien autoadministrado, nos permite valorar la frecuencia de quejas a diferentes niveles: Cintura escapular, cervical, dorsal, lumbar y extremidades.

Agrupamos los signos y síntomas que podemos encontrar en grados:

- Grado 0. Ausencia de signos y síntomas
- Grado 1. Dolor en reposo y/o existencia de sintomatología sugestiva.
- Grado 2. Grado 1 mas contractura y/o dolor a la movilización.
- Grado 3. Grado 2 mas dolor a la palpación o percusión.
- Grado 4. Grado 3 más limitación funcional evidente clínicamente.

#### CRITERIOS DE APTITUD:

Si el interrogatorio no ha revelado una fatigabilidad aparentemente anormal y si el individuo no presenta una afección osteomuscular, se le declara APTO.

Caso de duda , se puede intentar un ensayo en el propio puesto de trabajo y citarle algunas semanas después.

#### CONTRAINDICACIONES:

Ninguna

#### EDUCACION SANITARIA

Todo trabajador-a deberá recibir una información sobre las modalidades de

uso antes de comenzar el trabajo con pantalla. Así mismo, se le informará de los posibles riesgos para la salud que el trabajo conlleva y de las medidas de prevención y protección que debe tomar para evitarlos.

#### EXAMEN ESPECIFICO PERIODICO

##### SE REALIZARA:

Con periodicidad ajustada a nivel del riesgo a juicio del médico responsable.

Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse a este tipo de trabajo.

##### COMPRENDERA:

Valoración de la función visual.

Valoración osteomuscular.

Valoración de la carga mental.

Educación higiénico sanitaria.

##### VALORACION DE LA FUNCION VISUAL:

Utilización de los anexos II y III del protocolo de vigilancia de la salud en PVD.

El examen comprenderá las mismas pruebas que el inicial al puesto de trabajo.

Se valorarán la aparición de déficits de la refracción o el estudio y valoración del grado de corrección de los mismos.

Se prestará atención a los siguientes aspectos:

- Miopía corregida
- Hipermetropía y astigmatismo
- Forias
- Presbicia
- Diplopia, nistagmus y glaucoma

- Utilización de productos que afecten a la movilidad ocular tranquilizantes, alcohol, etc.

Deberemos utilizar nuevamente el anexo III: Reconocimiento oftalmológico en trabajos con PVD.

La mayor parte de estos defectos tienen fácil corrección. Se deberá prestar atención a estas correcciones y que estén adaptadas al trabajo.

Como en el reconocimiento inicial si estimamos una valoración complementaria de la función visual, podemos remitirlo al oftalmólogo con su hoja informativa junto con el anexo III.

#### VALORACION OSTEOMUSCULAR

Utilizaremos para ello:

Anexo IV: Cuestionario de síntomas osteomusculares en trabajos con PVD.

Anexo V: Examen osteomuscular en trabajos con PVD.

Determinar existencia o no de desviaciones del eje de la columna.

Se buscarán por palpación puntos anatómicos dolorosos.

Explorar movimientos de:

- Abducción      - Flexión      - Rotación externa.
- Adducción      - Extensión      - Rotación interna.

La existencia de sintomatología se investiga con ANEXO IV: Cuestionario de síntomas osteomusculares en trabajos con PVD.

Para evaluar la opinión de cada trabajador-a, se recomienda la utilización del ANEXO VI: Cuestionario de características de la tarea en trabajos con PVD. Dicho cuestionario deberá ser aplicado periódicamente, y cada vez que la organización del puesto de trabajo se modifique de manera apreciable.

#### VALORACIÓN DE LA CARGA MENTAL (ANEXO VIII)

Se realizará una encuesta a cada trabajador-a: ANEXO VIII, que contiene siete apartados:

Información personal. Factores ambientales. Exigencias. Organización del trabajo. Sintomatología. Incapacidad laboral. Satisfacción personal en el trabajo.

Los resultados de esta evaluación deberán ser analizados conjuntamente con el resto de los anexos, sobre todo con el ANEXO VI: Cuestionario de características de la tarea en trabajos con PVD, quedando a criterio médico la periodicidad de la evaluación y las consecuencias que de ella deriven.

### **EDUCACION HIGIENICO SANITARIA**

Los trastornos osteomusculares pueden verse aliviados mediante una actividad mixta, facilitada por una correcta organización del trabajo.

Se facilitan una serie de ejercicios de corta duración que relajarán la musculatura y favorecerán la irrigación sanguínea. ANEXO VII: Ejercicios físicos para trabajos con PVD.

Todo trabajador-a deberá recibir una formación sobre las modalidades de uso antes de comenzar el trabajo con pantalla. Igualmente se le informará de los posibles riesgos para la salud y de las medidas de prevención y protección que debe tomar para evitarlos (tanto antes de comenzar como cuando se modifique de manera apreciable).

### **EXAMEN A DEMANDA DEL TRABAJADOR**

Toda consulta relacionada con la salud deberá ser atendida, a fin de detectar alteraciones debidas a las condiciones de trabajo.

### **NORMAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO ESPECIFICO**

Comprende un estudio del puesto de trabajo y una evaluación del riesgo,

estableciéndose tres niveles de riesgo. Este estudio puede ser realizado por los técnicos del Servicio de Prevención.

La vigilancia de la salud se realizará a través del examen previo al inicio del trabajo con PVD. Este examen será realizado por personal sanitario de manera que respete el derecho a la intimidad del trabajador y la confidencialidad relativa a su estado de salud, de acuerdo con el artículo 22 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

De la evaluación conjunta de ambos exámenes se establece un cronograma de actuación en relación a las características específicas de cada trabajador-a y al nivel de riesgo al que se encuentra sometido.

Como documentos de soporte a este protocolo tenemos distintos anexos que se presenta a continuación.

#### DOCUMENTOS

Anexo I: Análisis del puesto de trabajo y evaluación del riesgo en trabajos con PVD.

Anexo II: Cuestionario de función visual en trabajos con PVD.

Anexo III: Reconocimiento Oftalmológico en trabajos con PVD.

Anexo IV: Cuestionario de síntomas osteomusculares en trabajos con PVD.

Anexo V: Examen osteomuscular en trabajos con PVD.

Anexo VI: Cuestionario de características de la tarea en trabajos con PVD.

Anexo VII: Ejercicios físicos en trabajos con PVD.

Anexo VIII: Cuestionario de valoración de la carga mental en trabajos con PVD.

## **ENTORNO DE PUESTO CON PVD**

*Pedro Romero Berraquero*

Cada día somos más los que trabajamos con PVD, por esto, y ante la preocupación de la afectación de la salud que puede provocar un puesto de trabajo con PVD ergonómicamente incorrecto (tanto en su diseño como en el uso del trabajador), surge la necesidad de una reglamentación específica, surgiendo la Directiva de la unión Europea 90/270/CEE, que se traspone al derecho español en el REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, que viene a desarrollar este aspecto específico de la prevención de riesgos tal y como marca el art. 6 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Para el desarrollo de este tema, “Entorno de Puestos con PVD”, como es lógico nos basaremos en lo que marca la legislación española, y para poder unificar criterios me basaré en los criterios expresados en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.

En el art. 1 del RD 488/97 expresa los objetivos de este RD y su ámbito de aplicación.

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos que incluyan pantallas de visualización.

2. Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior.

3. Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto:
  - a. Los puestos de conducción de vehículos o máquinas.
  - b. Los sistemas informáticos embarcados en un medio de transporte.
  - c. Los sistemas informáticos destinados prioritariamente a ser utilizados por el público.
  - d. Los sistemas llamados "portátiles", siempre y cuando no se utilicen de modo continuado en un puesto de trabajo.
  - e. Las calculadoras, cajas registradoras y todos aquellos equipos que tengan un pequeño dispositivo de visualización de datos o medidas necesario para la utilización directa de dichos equipos.
  - f. Las máquinas de escribir de diseño clásico, conocidas como "máquinas de ventanilla".

De interés es que conozcamos las definiciones que nos proporciona el artículo 2:

- a. Pantalla de visualización: una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.

Esto va a incluir las pantallas de visualización convencionales (con tubo de rayos catódicos), así como las pantallas basadas en otras tecnologías (de plasma, de cristal líquido, etc.).

También deben considerarse incluidas las pantallas de visualización no basadas en la tecnología electrónica, como es el caso, por ejemplo, de las pantallas de visualización de microfichas.

- b. Puesto de trabajo: el constituido por un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso, de un teclado o dispositivo de adquisición de

datos, de un programa para la interconexión persona/máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.

Trabajador: cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización.

Un aspecto interesante de aclarar, ya que en el RD 488/97 queda poco concreto, es el de la consideración de trabajador usuario de PVD, para ello nos puede ayudar la guía técnica del INSHT que expone el siguiente criterio:

#### CRITERIOS PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN DE TRABAJADOR USUARIO

a. Los que pueden considerarse "trabajadores" usuarios de equipos con pantalla de visualización: todos aquellos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos. b. Los que pueden considerarse excluidos de la consideración de "trabajadores" usuarios: todos aquellos cuyo trabajo efectivo con pantallas de visualización sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales. c. Los que, con ciertas condiciones, podrían ser considerados "trabajadores" usuarios: todos aquellos que realicen entre 2 y 4 horas diarias (o 10 a 20 horas semanales) de trabajo efectivo con estos equipos.

Una persona incluida dentro de la categoría (C) puede ser considerada, definitivamente, "trabajador" usuario si cumple, al menos, 5 de los requisitos siguientes:

#### CRITERIOS PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN DE TRABAJADOR USUARIO DE PVD

1. Depender del equipo con pantalla de visualización para hacer su trabajo, no pudiendo disponer fácilmente de medios alternativos para conseguir los mismos resultados. (Este sería el caso del trabajo con aplicaciones informáticas que reemplazan eficazmente los procedimientos tradicionales de trabajo, pero

requieren el empleo de pantallas de visualización, o bien de tareas que no podrían realizarse sin el concurso de dichos equipos).

2. No poder decidir voluntariamente si utiliza o no el equipo con pantalla de visualización para realizar su trabajo.(Por ejemplo, cuando sea la empresa quien indique al trabajador la necesidad de hacer su tarea usando equipos con pantalla de visualización).

3. Necesitar una formación o experiencia específicas en el uso del equipo, exigidas por la empresa, para hacer su trabajo.(Por ejemplo, los cursos impartidos por la empresa al trabajador para el manejo de un programa informático o la formación y experiencia equivalente exigidos en el proceso de selección).

4. Utilizar habitualmente equipos con pantallas de visualización durante períodos continuos de una hora o más.(Las pequeñas interrupciones, como llamadas de teléfono o similares, durante dichos periodos, no desvirtúa la consideración de trabajo continuo).

5. Utilizar equipos con pantallas de visualización diariamente o casi diariamente, en la forma descrita en el punto anterior.

6. Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla constituya un requisito importante del trabajo.(Por ejemplo, en actividades de información al público en las que el trabajador utilice equipos con pantallas de visualización).

7. Que las necesidades de la tarea exijan un nivel alto de atención por parte del usuario; por ejemplo, debido a que las consecuencias de un error puedan ser críticas.(Este sería el caso de las tareas de vigilancia y control de procesos en los que un error pudiera dar lugar a pérdidas materiales o humanas).

En lo referente a la evaluación se realizará tomando en consideración las características propias del puesto de trabajo y las exigencias de la tarea y entre éstas, especialmente, las siguientes:

- a. El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.

b. El tiempo máximo de atención continua a la pantalla requerido por la tarea habitual

c. El grado de atención que exija dicha tarea.

1. Los principales riesgos asociados al uso de equipos con pantalla de visualización son: los trastornos musculoesqueléticos, la fatiga visual y la fatiga mental.

Todos los problemas de salud conocidos que pueden asociarse a la utilización de equipos con pantallas de visualización pueden ser evitados mediante un buen diseño del puesto, una correcta organización del trabajo y una información y formación adecuadas del trabajador

Para la evaluación de riesgos nos podemos basar en el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Anexo al Real Decreto 488/1997, de 14 de abril

El Anexo al Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas que han de cumplir los puestos equipados con pantallas de visualización a fin de prevenir los citados riesgos. Estos requerimientos comprenden el equipo informático, el mobiliario, el medio ambiente físico y los programas informáticos.

Dado que cualquier riesgo para la salud puede incrementarse como consecuencia del efecto combinado de diferentes factores causales, el análisis debería tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Comprender todos los elementos que integran el puesto de trabajo: el equipo informático, la configuración del puesto, el medio ambiente físico, los programas informáticos y la organización de la actividad, que incluye los aspectos temporales del trabajo ante la pantalla de visualización.

b. Incluir los aspectos que pueden contribuir de forma indirecta en la aparición de problemas. Por ejemplo, las malas posturas pueden ser debidas no sólo al diseño inadecuado del puesto o a los hábitos del trabajador sino también al intento de eludir reflejos molestos; la fatiga mental puede deberse no sólo a la

complejidad de la tarea o la organización del trabajo, sino también a la mala legibilidad de la pantalla, etc.

c. El análisis debe ser capaz de reflejar el tipo y magnitud de los riesgos que pueden derivarse de la actividad realizada y de sus exigencias: visuales, mentales, posturales, gestuales, etc.

d. Debe incorporar la información relativa al conocimiento y experiencia del trabajador sobre su propio puesto.

No obstante, la naturaleza de los riesgos derivados del trabajo prolongado con pantallas de visualización limita el tipo de evaluación que puede realizarse en la práctica. Así, la carga visual y el correspondiente riesgo de fatiga dependen de múltiples factores:

a. Los derivados de las exigencias de la tarea:

El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.

El tiempo máximo de atención continua a la pantalla.

El grado de atención que exija la tarea.

El tamaño de los elementos a visualizar y la minuciosidad de la tarea.

La visualización alternativa de la pantalla e impresos.

La diferencia de luminancias entre dichos elementos y sus diferentes distancias respecto a los ojos del usuario, etc.

b. Los derivados de las características propias del puesto de trabajo:

La calidad de la pantalla. Definición de los caracteres, estabilidad de la imagen, generación de parpadeos, "polaridad" de la pantalla, eficacia del tratamiento antirreflejo, etc.

La iluminación y el entorno visual. Nivel de iluminación, reflejos molestos,

grado de deslumbramiento producido por el entorno, etc.

c. Los relativos a las propias características visuales del usuario:

Necesidad de utilizar lentes correctores, agudeza visual, presbicia, etc.

La conjunción de todos estos factores hace que sea prácticamente inabordable la predicción puramente objetiva de la magnitud de la carga visual resultante, en una determinada situación de trabajo, a partir de los datos cuantitativos correspondientes a los factores descritos.

Esto no impide que pueda realizarse un control de todos y cada uno de los factores que contribuyen a la fatiga visual y acondicionarlos siguiendo las buenas prácticas de diseño ergonómico generalmente aceptadas.

Estas mismas consideraciones son aplicables a la evaluación de los riesgos de fatiga mental y de los trastornos musculoesqueléticos.

En la práctica se nos ofrecen tres alternativas complementarias para evaluar los puestos de trabajo en relación con estos riesgos:

a. La verificación de los requisitos de diseño y acondicionamiento ergonómico para los diferentes elementos que integran el puesto, a fin de controlar el riesgo en su origen.

b. La estimación de las cargas mental, visual y muscular; a través del análisis de las exigencias de la tarea, las características del trabajador, el tiempo de trabajo, los síntomas de fatiga, etc.

c. La detección de las situaciones de riesgo mediante la vigilancia de la salud del trabajador.

El control del riesgo basado en la verificación de los requisitos de diseño y acondicionamiento ergonómico resulta más accesible y está de acuerdo con lo establecido por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su Art. 15, letra d). Esta evaluación debe comprender los 5 elementos que integran el puesto de

trabajo equipado con pantalla de visualización:

- El equipo informático
- La configuración física del puesto
- El medio ambiente físico
- Los programas informáticos
- La organización del trabajo

### ***METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN***

Para la mayoría de las actividades de oficina será suficiente la evaluación basada en la información obtenida mediante la aplicación de un test de evaluación como el editado por el INSHT en su guía técnica o la aplicación informática “PVCHECK”.

El test tiene sus limitaciones y, por tanto, se podrían presentar casos en los que no sea suficiente su aplicación para determinar con certeza la adecuación de algunos aspectos del puesto. Dichas limitaciones pueden presentarse también en los puestos ocupados por trabajadores con características especiales: discapacitados, mujeres embarazadas, etc.

Cuando en la aplicación del test se presenten situaciones dudosas o, a juicio del responsable de la evaluación, convenga realizar análisis más detallados de algunos aspectos, se pueden encontrar criterios más precisos al final de la presente Guía (en el punto donde se comenta el Anexo del Real Decreto) o bien recurrir a las fuentes de información citadas al final de la Guía.

La información proporcionada por los trabajadores usuarios constituye una parte esencial de la evaluación. Una forma práctica de obtenerla consiste en el empleo del citado test, que también puede ser cumplimentado por los propios trabajadores usuarios.

### **MEDIDAS TÉCNICAS U ORGANIZATIVAS PARA DISMINUIR EL RIESGO**

La mayoría de las acciones correctoras pueden ser clasificadas dentro de los siguientes grupos:

a. Las dirigidas a garantizar que todos los elementos materiales constitutivos del puesto satisfagan los requisitos de diseño ergonómico (equipamiento, programas de ordenador, condiciones ambientales, etc.).

b. Las dirigidas a garantizar la formación e información de los trabajadores usuarios de pantallas de visualización.

c. Las dirigidas a garantizar formas correctas de organización del trabajo.

Este constituye un aspecto importante del acondicionamiento de los puestos dado que los principales riesgos del trabajo prolongado ante la pantalla (problemas posturales, fatiga visual y sobrecarga mental) están muy ligados al diseño de las tareas y la organización del trabajo.

Desde el punto de vista preventivo, siempre que la naturaleza de las tareas lo permita, podrían organizarse las actividades de manera que los trabajadores tengan un margen de autonomía suficiente para poder seguir su propio ritmo de trabajo y hacer pequeñas pausas discrecionales para prevenir las fatigas física, visual y mental.

La capacidad de regular las pausas suele hacer innecesario el establecimiento de pausas regladas, sobre todo si el trabajo realizado con la pantalla de visualización se combina con otras tareas donde no se utilice la pantalla.

Lo deseable es que, de forma espontánea, cada usuario tome las pausas o respiros necesarios para relajar la vista y aliviar la tensión provocada por el estatismo postural, y es este uno de los puntos en los que hay que formar al

trabajador.

Esta forma de prevenir la fatiga puede ser eficaz siempre que el trabajador no se vea sometido a un apremio excesivo de tiempo.

Por el contrario, donde las necesidades inherentes al tipo de tarea realizada conlleven inevitablemente períodos de trabajo intensos con la pantalla de visualización (ya sea debido a la propia lectura de la pantalla, al uso intensivo del dispositivo de entrada de datos o a una combinación de ambos), se puede afirmar la existencia de un riesgo importante de fatiga para el trabajador. En estos casos, se debería tratar de alternar el trabajo ante la pantalla con otras tareas que demanden menores esfuerzos visuales o musculoesqueléticos, con el fin de prevenir la fatiga.

Por ejemplo, un trabajador encargado de introducir datos en el ordenador podría alternar esta tarea con otras actividades de oficina, tales como la atención al cliente, el archivo de impresos, la utilización del teléfono, etc.

Por el contrario, no serviría como tarea alternativa la mecanografía tradicional.

Donde las actividades realizadas con pantallas de visualización tampoco puedan ser organizadas de la forma anterior, será necesario establecer pausas planificadas.

En aquellos casos en los que el trabajo realizado con pantallas de visualización conlleva una demanda visual importante o una utilización intensiva del teclado, durante los cambios de actividad se debe evitar la ejecución de aquellas cuyas demandas visuales o, en su caso, musculoesqueléticas sean relevantes.

En lo que concierne a las pausas planificadas, su duración y frecuencia dependerán de las exigencias concretas de cada tarea. No obstante, se pueden dar las siguientes recomendaciones de carácter general:

- Las pausas deberían ser introducidas antes de que sobrevenga la

fatiga.

- El tiempo de las pausas no debe ser recuperado aumentando, por ejemplo, el ritmo de trabajo durante los períodos de actividad.

- Resultan más eficaces las pausas cortas y frecuentes que las pausas largas y escasas. Por ejemplo, es preferible realizar pausas de 10 minutos cada hora de trabajo continuo con la pantalla a realizar pausas de 20 minutos cada dos horas de trabajo.

- Siempre que sea posible las pausas deben hacerse lejos de la pantalla y deben permitir al trabajador relajar la vista (por ejemplo, mirando algunas escenas lejanas), cambiar de postura, dar algunos pasos, etc.

- En la formación e información de los trabajadores usuarios se puede incluir alguna tabla sencilla de ejercicios visuales y musculares que ayuden a relajar la vista y el sistema musculoesquelético durante las pausas.

- A título orientativo, lo más habitual sería establecer pausas de unos 10 ó 15 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla; no obstante, en tareas que requieran el mantenimiento de una gran atención conviene realizar al menos una pausa de 10 minutos cada 60 minutos. En el extremo contrario, se podría reducir la frecuencia de las pausas, pero sin hacer menos de una cada dos horas de trabajo con la pantalla.

En el anexo del RD 488/1997 se establecen una serie de disposiciones mínimas:

Las obligaciones que se establecen en el Anexo se aplicarán para alcanzar los objetivos del Real Decreto 488/97 en la medida en que, por una parte, los elementos considerados existan en el puesto de trabajo y, por otra, las exigencias o características intrínsecas de la tarea no se opongan a ello.

En la aplicación de lo dispuesto en el presente Anexo se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto de los Servicios de Prevención.

El único elemento que siempre existirá en el puesto de trabajo, por definición, es la pantalla de visualización; el resto de los elementos pueden estar presentes o no en el puesto.

Por otra parte, dichos requerimientos serán aplicables siempre que la naturaleza de la tarea realizada lo permita.

Los ejemplos siguientes pueden ilustrar sobre tales situaciones:

En las actividades realizadas en ciertas salas de control, el trabajador puede permanecer de pie, vigilando una o más pantallas de visualización, sin necesidad de utilizar documentos. En tales casos, no serían aplicables los requisitos relativos a las sillas y mesas de trabajo.

Algunos trabajadores discapacitados que utilizan sillas de ruedas, pueden trabajar directamente desde ellas sin atenerse a los requisitos específicos para las sillas señalados en el punto 1,e) del Anexo.

Donde se utilizan microfichas para el registro de documentos impresos, los caracteres de la pantalla podrían no estar bien definidos o claramente configurados debido a las propias deficiencias de los documentos originales.

Sobre el equipo el RD 488/1997 especifica:

a. Observación general.

La utilización en sí misma del equipo no debe ser una fuente de riesgo para los trabajadores.

b. Pantalla.

Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.

La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.

El usuario de terminales con pantalla deberá poder ajustar fácilmente la

luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.

La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.

Podrá utilizarse un pedestal independiente o una mesa regulable para la pantalla.

La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

Como es sabido, en las pantallas de ordenador las imágenes se suceden varias decenas de veces por segundo y cada una de ellas se forma mediante una trama de líneas y puntos controlados por la electrónica del equipo. Este sistema de representación puede dar lugar a parpadeos y otras formas de inestabilidad en la imagen, con las consiguientes molestias visuales para el usuario.

Por otro lado, no se ha conseguido aún en estos dispositivos la resolución que puede lograrse en los soportes impresos tradicionales. Todo ello limita el grado de legibilidad que puede obtenerse para la información alfanumérica representada en pantalla; si bien, es preciso considerar la existencia de monitores que ofrecen diferentes grados de calidad de representación.

La norma técnica UNE-EN29241.3 proporciona una serie de recomendaciones para las pantallas de ordenador, algunos de cuyos requisitos no son directamente verificables por el usuario, quien, sin embargo, podría contrastarlos a través de las especificaciones del fabricante.

En lo que concierne a la configuración y definición de los caracteres alfanuméricos se recomienda lo siguiente:

a. La matriz de representación de los caracteres de la pantalla debe estar constituida por un mínimo de 5 x 7 "píxeles" (los elementos más pequeños de la pantalla, direccionables, que forman la trama de la imagen).

b. No obstante, cuando se requiera una lectura frecuente de la pantalla, o sea importante garantizar la legibilidad del texto, la matriz de representación de los caracteres debe tener al menos 7 x 9 "píxeles". Este requisito lo cumplen sobradamente las actuales pantallas de ordenador tipo VGA o SVGA.

c. En todo caso, se recomienda que el tamaño y resolución de las pantallas se adecuen al tipo de tarea que se realice. En la práctica, contando con el progreso técnico alcanzado actualmente en la fabricación de monitores de pantalla se recomiendan las siguientes características mínimas:

TRABAJO PRINCIPAL	TAMAÑO (DIAGONAL)	RESOLUCIÓN ("PÍXELES")	FRECUENCIA DE IMAGEN
OFICINA	35 cm (14")	640 x 480	70 Hz
GRÁFICOS	42 cm (17")	800 x 600	70 Hz
PROYECTO	50 cm (20")	1024 x 768	70 Hz

b. El tamaño requerido para los caracteres alfanuméricos representados en pantalla depende de la distancia de visión. Para la mayoría de las tareas se recomienda que la altura de los caracteres subtienda al menos un ángulo de 22 minutos de arco, mientras que la distancia de visión no debe ser inferior a 400 mm. En la práctica, esto supone la utilización de caracteres cuya altura sea superior a 3 mm para una distancia de la pantalla de unos 500 mm.

c. El espacio entre caracteres debe ser al menos igual a la anchura del trazo, la distancia entre palabras debe ser al menos igual a la anchura de un carácter y la distancia entre las líneas del texto debe ser al menos igual al espacio correspondiente a un "pixel".

En relación con la estabilidad de la imagen, la pantalla se debería ver libre de parpadeos por al menos el 90% de los usuarios. Si bien la percepción del parpadeo depende de numerosos factores, en la práctica se requiere el empleo de

pantallas con una "frecuencia de refresco" de la imagen de 70 Hz. como mínimo para cumplir con dicha recomendación.

Asimismo, la imagen debe tener suficiente estabilidad espacial; la máxima oscilación admisible para cualquier punto de la imagen debe ser menor que el 0,02% de la distancia nominal de visión.

Por lo que se refiere a los aspectos concernientes a la luminancia y al contraste de los caracteres, la pantalla debe ser capaz de proporcionar al menos una luminancia de 35 Cd/m<sup>2</sup> (para los caracteres, en polaridad negativa, o para el fondo de pantalla, en polaridad positiva), si bien el nivel preferido es de 100 Cd/m<sup>2</sup>.

Por otra parte, el usuario ha de poder ajustar el contraste de luminancias entre los caracteres y el fondo de pantalla. Dicho ajuste debe permitir que la relación de contraste alcance, al menos, el valor 3:1, (relación entre la luminancia de los caracteres y la del fondo de pantalla).

Otro aspecto de interés lo constituye la polaridad de la imagen. Existen dos formas de representar los caracteres alfanuméricos en las pantallas de visualización: con polaridad positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro) y con polaridad negativa (caracteres brillantes sobre fondo oscuro).

Cada forma de polaridad tiene sus ventajas y limitaciones. Con polaridad negativa el parpadeo es menos perceptible y la legibilidad es mejor para las personas con menor agudeza visual, mientras que con polaridad positiva los reflejos son menos perceptibles y se obtiene más fácilmente el equilibrio de luminancias entre la pantalla y otras partes de la tarea (especialmente con respecto a los documentos).

En la práctica, las ventajas se inclinan a favor del empleo de pantallas con polaridad positiva, que emulan la forma de representación habitual de los impresos.

La naturaleza reflectante de la superficie de vidrio de la mayoría de las

pantallas hace que sean muy susceptibles a la generación de reflejos. Existen dos formas de controlar estos reflejos:

a. Mediante el acondicionamiento del entorno medioambiental donde se ubica la pantalla; evitando la presencia de fuentes de luz susceptibles de reflejarse en ella (esto se puede complementar con los dispositivos de inclinación y giro de la pantalla).

b. Mediante la intervención en la propia pantalla; bien sea mediante la elección de modelos con tratamiento antirreflejo y capacidad de proporcionar buenos niveles de contraste, o bien mediante la incorporación de filtros antirreflejo apropiados.

Finalmente, en lo que concierne a la colocación de la pantalla, se recomienda situarla a una distancia superior a 400 mm. respecto a los ojos del usuario y a una altura tal que pueda ser visualizada dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal.

Sobre el teclado el RD 488/97 especifica que:

El teclado deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.

Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.

La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.

La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.

Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

El teclado continúa siendo actualmente el principal dispositivo de

introducción de datos. El requisito de movilidad e independencia respecto al resto del equipo resulta necesario para poder reubicarlo conforme a los cambios de postura del usuario.

Algunas características del teclado, como su altura, grosor e inclinación, pueden influir en la adopción de posturas incorrectas y originar trastornos en los usuarios. Para prevenir estos riesgos, el diseño del teclado debería cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

a. El cuerpo del teclado debe ser suficientemente plano; se recomienda que la altura de la 3ª fila de teclas (fila central) no exceda de 30 mm respecto a la base de apoyo del teclado y la inclinación de éste debería estar comprendida entre 0° y 25° respecto a la horizontal.

Si el diseño incluye un soporte para las manos, su profundidad debe ser al menos de 10 cm. Si no existe dicho soporte se debe habilitar un espacio similar en la mesa delante del teclado.

Este reposamanos es muy importante para reducir la tensión estática en los brazos y la espalda del usuario.

Con el fin de asegurar la legibilidad de los símbolos de las teclas se recomienda la impresión de caracteres oscuros sobre fondo claro. Asimismo, las superficies visibles del teclado no deberían ser reflectantes.

Por otro lado, se recomienda que las principales secciones del teclado (bloque alfanumérico, bloque numérico, teclas de cursor y teclas de función) estén claramente delimitados y separados entre sí por una distancia de, al menos, la mitad de la anchura de una tecla.

Así mismo, la forma, tamaño y fuerza de accionamiento de las teclas, deben ser adecuados para permitir un accionamiento cómodo y preciso.

Finalmente, los teclados deberán incluir la letra ñ y los demás caracteres del idioma castellano, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 564/1993, de 16 de abril.

Muchas de las actividades realizadas con pantallas de visualización se caracterizan por el mantenimiento de posturas estáticas prolongadas, lo cual es negativo desde el punto de vista fisiológico. Ahora bien, los efectos de una postura estática prolongada se agravan si se adoptan posturas incorrectas, en ocasiones propiciadas por un diseño inadecuado del puesto. A continuación destacaremos algunas de las características ergonómicas que debe tener un puesto de PVD.

Las dimensiones de la mesa deben ser suficientes para que el usuario pueda colocar con holgura los elementos de trabajo y, más concretamente, para que pueda situar la pantalla a la distancia adecuada (a 400 mm como mínimo) y el teclado de manera que exista un espacio suficiente delante del mismo para apoyar las manos y los brazos.

Por otro lado, el acabado de las superficies de trabajo deberían tener aspecto mate, con el fin de minimizar los reflejos y su color no debería ser excesivamente claro u oscuro. Asimismo, las superficies del mobiliario con las que pueda entrar en contacto el usuario deben ser de baja transmisión térmica y carecer de esquinas o aristas agudas.

Cuando sea necesario trabajar de manera habitual con documentos impresos, se recomienda la utilización de un atril. Este dispositivo permite la colocación del documento a una altura y distancia similares a las de la pantalla, reduciendo así los esfuerzos de acomodación visual y los movimientos de giro de la cabeza.

Las características que debe reunir son las siguientes:

- Ser ajustable en altura, inclinación y distancia.
- El soporte donde descansa el documento debe ser opaco y con una superficie de baja reflectancia.
- Tener resistencia suficiente para soportar el peso de los documentos sin oscilaciones.

Las sillas destinadas a los puestos de trabajo con pantallas de visualización

deberían cumplir los siguientes requisitos de diseño:

- Altura del asiento ajustable en el rango necesario para la población de usuarios.
- Respaldo con una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar y con dispositivos para poder ajustar su altura e inclinación.
- Profundidad del asiento regulable, de tal forma que el usuario pueda utilizar el respaldo sin que el borde del asiento le presione las piernas.
- Mecanismos de ajuste fácilmente manejables en posición sentado y contruidos a prueba de cambios no intencionados.
- Se recomienda la utilización de sillas dotadas de 5 apoyos para el suelo.

También deberían incluir ruedas, especialmente cuando se trabaje sobre superficies muy amplias. Las ruedas deben ser adecuadas al tipo de suelo existente, con el fin de evitar desplazamientos involuntarios en suelos lisos y con actividades de tecleo intensivo.

El reposapiés se hace necesario en los casos donde no se puede regular la altura de la mesa y la altura del asiento no permite al usuario descansar sus pies en el suelo. El RD 4888/97 expresa que el reposapiés se pondrá a disposición de quienes lo deseen. Cuando sea utilizado debe reunir las siguientes características:

- Inclinación ajustable entre 0° y 15° sobre el plano horizontal.
- Dimensiones mínimas de 45 cm de ancho por 35 cm de profundidad.
- Tener superficies antideslizantes, tanto en la zona superior para los pies como en sus apoyos para el suelo.

Sobre el entorno el RD 4888/97 expresa que:

a) Espacio.

El puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar

acondicionado de tal manera que haya espacio suficiente para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo.

La configuración del puesto de trabajo debe considerar la variabilidad de las dimensiones antropométricas de los posibles usuarios. Para el trabajo en posición sentado, debe habilitarse el suficiente espacio para alojar los miembros inferiores y para permitir los cambios de postura en el transcurso de la actividad

Si el mobiliario dispone de tableros ajustables en altura, el rango de regulación debe permitir su adaptación a la mayoría del colectivo de usuarios, es decir, a las personas comprendidas entre la menor y la mayor talla (o al menos las comprendidas entre el 5 y el 95 percentil). Si dichos tableros no son ajustables, el espacio previsto para los miembros inferiores debe alcanzar al 95 percentil (individuos de mayor talla).

Por otra parte, en el entorno del puesto debe existir suficiente espacio para permitir el acceso del usuario al mismo sin dificultad, así como para que pueda tomar asiento y levantarse con facilidad.

b. Iluminación.

La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y su entorno, habida cuenta del carácter del trabajo, de las necesidades visuales del usuario y del tipo de pantalla utilizado.

El acondicionamiento del lugar de trabajo y del puesto de trabajo, así como la situación y las características técnicas de las fuentes de luz artificial, deberán coordinarse de tal manera que se eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.

c. Reflejos y deslumbramientos.

Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, tales como ventanas y otras aberturas, los tabiques transparentes o

translúcidos y los equipos o tabiques de color claro no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla.

Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

En el recinto donde se ubiquen los puestos de trabajo con pantallas de visualización debe existir una iluminación general. Si se utilizan fuentes de iluminación individual complementaria, éstas no deberían ser usadas en las cercanías de la pantalla en el caso de que produzcan deslumbramiento directo o reflexiones.

Tampoco deben ser usadas en el caso de que produzcan desequilibrios de luminancia que perturben al propio usuario o a los operadores del entorno.

En todo caso, el nivel de iluminación debe ser suficiente para el tipo de tarea que se realice en el puesto (por ejemplo, lectura de documentos), pero no debe alcanzar valores que reduzcan el contraste de la pantalla por debajo de lo tolerable.

La pérdida de contraste originada por la iluminación general en las antiguas pantallas de visualización hacía difícil alcanzar el nivel de luz necesario para compatibilizar la lectura de la pantalla con otras tareas. La mayoría de las actuales pantallas de visualización, con tratamiento antirreflejo y mayor rango de regulación del contraste, permiten utilizar un nivel de iluminación de 500 lux, que es el mínimo recomendable para la lectura y escritura de impresos y otras tareas habituales de oficina.

Con el fin de limitar el deslumbramiento directo producido por las luminarias instaladas en el techo, no se debería sobrepasar el límite de 500 Cd/m<sup>2</sup> para las que son vistas bajo un ángulo inferior a 45° sobre el plano horizontal, siendo recomendable no sobrepasar las 200 Cd/m<sup>2</sup>.

Con el fin de asegurar un equilibrio adecuado de luminancias en el campo visual del usuario, se recomienda que entre los componentes de la tarea la

relación de luminancias no sea superior a 10:1 (por ejemplo, entre pantalla y documento). La relación de luminancias entre la tarea y el entorno alejado se considera un aspecto menos crítico (se podrían presentar problemas con relaciones de luminancia del orden de 100:1).

Se recomienda que el puesto de trabajo se oriente adecuadamente respecto a las ventanas, con el fin de evitar los reflejos que se originarían si la pantalla se orientara hacia ellas, o el deslumbramiento que sufriría el usuario, si fuera éste quien se situara frente a las mismas.

Estas medidas pueden ser complementadas mediante la utilización de cortinas o persianas que amortigüen la luz, o mediante mamparas en las salas que dispongan de ventanas en más de una pared.

d. Ruido.

El ruido producido por los equipos instalados en el puesto de trabajo deberá tenerse en cuenta al diseñar el mismo, en especial para que no se perturbe la atención ni la palabra.

Se recomienda que el nivel sonoro en los puestos de trabajo con pantallas de visualización sea lo más bajo posible. Para ello, es preciso utilizar equipos con una emisión sonora mínima, unido al acondicionamiento de la acústica del local.

Para tareas difíciles y complejas (que requieren concentración el nivel sonoro continuo equivalente, LAeq, que soporte el usuario, no debería exceder los 55 dB(A).

e. Calor.

Los equipos instalados en el puesto de trabajo no deberán producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores.

f. Emisiones.

Toda radiación, excepción hecha de la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes desde el punto de

vista de la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores.

g. Humedad.

Deberá crearse y mantenerse una humedad aceptable.

Condiciones termohigrométricas

Las condiciones climáticas de los lugares de trabajo constituyen un factor que influye directamente en el bienestar y en la ejecución de las tareas, por lo que deben ser contempladas en el acondicionamiento de los puestos de trabajo con pantallas de visualización.

Se recomienda que la temperatura operativa sea mantenida dentro del siguiente rango:

En época de verano.....23°C a 26°C

En época de invierno.....20°C a 24°C

La sequedad de los ojos y mucosas se puede prevenir manteniendo la humedad relativa entre el 45% y el 65%, para cualquiera de las temperaturas comprendidas dentro de dicho rango. Si bien estos valores son los recomendados por la guía no son exigibles legalmente, pero si es de obligado cumplimiento lo expresado en el RD 486/97 sobre lugares de trabajo, que expresa que la temperatura deberá estar comprendida en este tipo de trabajo entre 17-27° y la humedad relativa entre 30-70%, debiendo cumplir además el resto de las características ambientales que se marcan en dicho RD.

Emisiones electromagnéticas

Entre los diversos tipos de pantallas de visualización existentes actualmente, las que emplean tubos de rayos catódicos siguen siendo las más utilizadas. Es precisamente en este tipo de pantallas donde se plantea la preocupación acerca de las radiaciones emitidas y sus posibles efectos sobre los usuarios.

En este tipo de pantallas se produce una radiación ionizante de baja

energía, que es absorbida casi por completo por la propia pared de vidrio de la pantalla, de manera que su intensidad raramente supera la radiación natural de fondo, a la que estamos expuestas todas las personas.

Por lo que se refiere a las radiaciones ópticas que se producen en el fósforo de la pantalla (ultravioleta, visible e infrarroja), sus intensidades son mucho más pequeñas que los límites máximos considerados seguros por la comunidad científica internacional.

En la misma situación se encuentran los campos electromagnéticos de radiofrecuencia producidos por estos dispositivos, en tanto que las intensidades de los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia son similares a los que se producen en los electrodomésticos.

Las investigaciones realizadas hasta el momento en relación con las pantallas que funcionan con tubos de rayos catódicos, están de acuerdo en que los niveles de radiación emitidos se encuentran muy por debajo de los límites que se consideran seguros. En todo caso, estas conclusiones siempre están sujetas a la aparición de nuevos datos derivados de la investigación científica.

El RD 488/97 también contempla la interconexión ordenador/persona y así expresa que para la elaboración, la elección, la compra y la modificación de programas, así como para la definición de las tareas que requieran pantallas de visualización, el empresario tendrá en cuenta los siguientes factores:

- a. El programa habrá de estar adaptado a la tarea que deba realizarse.
- b. El programa habrá de ser fácil de utilizar y deberá, en su caso, poder adaptarse al nivel de conocimientos y de experiencia del usuario; no deberá utilizarse ningún dispositivo cuantitativo o cualitativo de control sin que los trabajadores hayan sido informados y previa consulta con sus representantes.
- c. Los sistemas deberán proporcionar a los trabajadores indicaciones sobre su desarrollo.
- d. Los sistemas deberán mostrar la información en un formato y a un

ritmo adaptados a los operadores.

Los principios de ergonomía deberán aplicarse en particular al tratamiento de la información por parte de la persona.

Uno de los requisitos más importantes exigible a los sistemas de diálogo de las aplicaciones de "software" es que sean capaces de prestar asistencia a usuarios con distinto grado de experiencia, es decir, que sean capaces, de adaptarse a las características y limitaciones del operador.

Si bien se han realizado importantes avances en lo que se conoce como ergonomía del "software", este tema es todavía objeto de activas investigaciones.

Aún no se dispone de un conjunto de normas de diseño para el "software" suficientemente detalladas y universalmente válidas; pero se ha logrado establecer una serie de principios generales, y otras especificaciones aplicables a los sistemas de diálogo usuario/ordenador, que pueden servir de ayuda para mejorar la eficiencia de la interacción entre el operador y el sistema informático.

En la norma UNE-EN-ISO9241.10 se definen siete principios generales aplicables a cualquiera de las técnicas específicas de diálogo:

1. Adaptación a la tarea
  2. Autodescriptividad
  3. Controlabilidad
  4. Conformidad con las expectativas del usuario
  5. Tolerancia a los errores
- Aptitud para la individualización
- Fácil de aprender

## RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL PERSONAL SANITARIO

*Luz Ángeles Hernández Méndez*

Los riesgos a los que con mayor frecuencia se enfrenta el personal sanitario, y también los que mayor preocupación generan entre el mismo, son los riesgos biológicos.

Los agentes biológicos se clasifican en 4 grupos en función de su grado de infectividad, riesgo de propagación a la comunidad y de la existencia de profilaxis y/o tratamiento:

- Grupo 1: escasas posibilidades de producir enfermedad en el género humano.

- Grupo 2: puede ser causa de enfermedad humana. Puede constituir un riesgo para el trabajador. Pocas probabilidades de propagarse en la colectividad. Generalmente existe profilaxis o tratamiento eficaz.

- Grupo 3: puede producir enfermedades humanas graves. Riesgo grave para el trabajador. Probabilidad de que se propague a la colectividad. Existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

- Grupo 4: origina enfermedades graves en el hombre. Serio peligro para el trabajador, y muchas probabilidades de propagarse a la colectividad. No suele existir profilaxis o tratamiento eficaz.

A nivel de la Unión Europea existe legislación en donde se especifican las medidas de protección que hay que adoptar frente a accidentes y situaciones de riesgo, así como las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo. En España, concretamente, es en la Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre (Ley de Prevención de Riesgos Laborales), en donde se determina el cuerpo básico de las garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado

nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Respecto al tema que nos concierne nos referiremos a:

- Directiva 90/ 679/ CEE de 26 de noviembre, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Directiva 93/ 88/ CEE de 12 de octubre, que modifica la anterior.

- Directiva 95/ 30/ CEE de 30 de junio, que la adapta al progreso técnico.

- Real Decreto 664/ 1997 de 12 de mayo, en donde se transponen estas Directivas al Derecho español.

- Orden de 25 de mayo de 1998, que adapta el R.D. anterior en función del progreso técnico.

Dentro de la exposición a riesgos biológicos de los profesionales sanitarios, las más importantes son las de etiología vírica: hepatitis B, C, Delta, y el SIDA, pero sin olvidar otros microorganismos también frecuentes como el de la tuberculosis o la legionella.

Sólo mencionar que las principales vías de entrada de los microorganismos son.

- respiratoria

- digestiva (oral-fecal)

- sanguínea (piel/ mucosas).

Un aspecto importante a contemplar es el aire, los sistemas de humidificación, las torres de refrigeración, sistemas de agua ( duchas), ya que pueden intervenir en la propagación de la legionella y del aspergillus.

El mayor número de accidentes laborales biológicos tiene lugar entre el

colectivo de enfermería, y en áreas quirúrgicas, laboratorio y zonas de extracciones. Aproximadamente el 90% son inoculaciones percutáneas, y casi el 90% de estos son debido a pinchazos (hábito de reencapsular las agujas).

Muchos de estos accidentes antes no se registraban por no ser notificados, situación que en la actualidad parece que está cambiando; fruto de la formación e información sobre los riesgos y sus medidas preventivas, así como las consecuencias de no observar las mismas.

Las medidas preventivas que se recomiendan son de forma general:

- barreras físicas
- barreras químicas
- precauciones universales
- barreras biológicas (v.g. las inmunizaciones).

Se comentaran aspectos específicos respecto a determinadas áreas de atención sanitaria: quirúrgicas, paritorio, UCI, endoscopia, oftalmología, maxilo-facial.

Como conclusión veremos las pautas a seguir ante un accidente biológico, y los protocolos de actuación frente a los mismos.

## **CONTAMINANTES BIOLÓGICOS FACTORES DE RIESGO**

*Luis Eugenio Paredes Palomo*

### **INTRODUCCIÓN**

Dentro del campo de actuación de la Higiene Industrial están los agentes químicos, físicos y biológicos los cuales se pueden presentar dentro de los ambientes laborales y pueden causar a las personas que los ocupan, problemas para su salud.

Los agentes biológicos tienen unos condicionantes que los diferencian claramente de los físicos y químicos como son por un lado el hecho de que sean seres vivos y, por lo tanto, con capacidad para reproducirse y por otro la gran variabilidad de factores que condicionan su presencia, supervivencia y la actuación sobre los humanos.

La actividad humana se encuentra rodeada de agentes biológicos, muchos de ellos forman parte de nuestro organismo, pero nos podemos preguntar ¿ Que agentes biológicos de los que nos rodean pueden causarnos daño?. La respuesta sería, aquellos que tienen la capacidad de producir infecciones, reacciones alérgicas o tóxicas en las personas que entran en contacto con dichos agentes.

Los ambientes laborales no son una excepción y en ellos nos podemos encontrar con contaminantes biológicos que pueden causar problemas de salud a los trabajadores que entren en contacto con ellos.

### **CONTAMINANTES BIOLÓGICOS**

En función de su naturaleza, se distinguen dos categorías de

contaminantes biológico: Organismos vivos y Productos derivados de organismos vivos.

### ORGANISMOS VIVOS

Se consideran los microorganismos y los endoparásitos humanos pertenecientes a los siguientes grupos:

- Virus
- Bacterias
- Protozoos
- Hongos
- Helmintos

Estos grupos tienen importancia por incluir géneros causantes de enfermedades infecciosas y/o parasitarias.

A continuación se exponen las características fundamentales de cada uno de estos grupos:

#### Virus

Se pueden considerar como las partículas vivas más elementales, constituidas por un ácido nucleico ( ADN o ARN ) y una cubierta proteica. Como característica fundamental se puede indicar que se reproducen únicamente dentro de las células de los organismos que parasitan, considerándose por tanto parásitos intracelulares obligados. De esta manera causan enfermedades en plantas, animales e incluso a otros microorganismos.

Como ejemplos de enfermedades causadas por virus se pueden citar la gripe, la hepatitis y el sida.

#### Bacterias

Son organismos unicelulares, más complejos que los virus. Para su

desarrollo, las bacterias, necesitan un aporte de nutrientes así como unas determinadas condiciones físicas del medio (Humedad, Temperatura, pH, etc.). Las condiciones para su desarrollo se pueden dar en el medio exterior o bien en el interior de otros organismos vivos a los que puedan parasitar, desencadenando así enfermedades infecciosas.

Algunos tipos de bacterias tienen la capacidad de desarrollar unas formas de resistencia a las condiciones adversas del medio ( falta de nutrientes o de agua, las temperaturas extremas, ....etc.), que se denominan esporas.

La brucelosis y el tétanos son ejemplos de enfermedades causadas por bacterias.

#### Protozoos

Son organismos unicelulares, con un nivel de organización más compleja que los anteriores. La mayoría son de vida libre, aunque existen formas parásitas que afectan a los vertebrados.

En algunos casos necesitan varios hospedadores para completar su ciclo de vida.

La transmisión de un hospedador a otro se realiza a través de vectores, generalmente insectos.

La amebiasis o la toxoplasmosis son ejemplos de enfermedades causadas por protozoos.

#### Hongos

Son organismos unicelulares o pluricelulares, que obtienen su alimento de la materia orgánica muerta o bien actuando como parásitos, se alimentan a partir de huéspedes vivos.

Fisiológicamente poseen más capacidad que otros microorganismos para adaptarse a unas condiciones severas en el medio en el que se desarrollan (presión osmótica, pH, temperatura , humedad).

La histoplasmosis es un ejemplo de enfermedad sistémica causada por hongos.

Las esporas de los hongos tienen función reproductora por lo que son producidas en gran número, siendo responsables de la aparición de trastornos de tipo alérgico.

Los hongos también pueden ejercer efectos tóxicos a través de la producción de micotoxinas (aflatoxinas).

#### Helmintos

Son gusanos endoparásitos de animales, que se caracterizan por poseer un ciclo vital complejo, que se suele desarrollar en diferentes huéspedes. La transmisión de un huésped a otro puede realizarse a través de diferentes vectores ( insectos , roedores, agua, ...etc. )

La anquilostomiasis o la esquistosomiasis son ejemplos de enfermedades parasitarias causadas por estos agentes.

#### PRODUCTOS DERIVADOS DE ORGANISMOS VIVOS

Pueden proceder tanto de microorganismos como de vegetales o de animales y constituir el agente causal de diferentes trastornos de tipo alérgico, o irritativo, afectando principalmente a la piel y a las vías respiratorias.

Como ejemplos podemos citar:

- Derivados dérmicos.
- Anejos cutáneos (pelos ,plumas...)
- Excrementos.
- Larvas de invertebrados e incluso pequeños invertebrados.
- Polvo de origen vegetal.
- Polen.

- Madera.
- Esporas fúngicas.
- Sustancias antigénicas  
(enzimas, proteínas, antibióticos, polisacáridos)
- Endotoxinas.
- Compuestos orgánicos volátiles producidos por hongos.

El medio de transmisión de estos agentes va a ser fundamentalmente el aire.

### **VÍAS DE ENTRADA**

Los diferentes tipos de agentes biológicos considerados pueden acceder al organismo humano a través de diferentes vías o mecanismos:

- VÍA RESPIRATORIA
- VÍA DIGESTIVA
- VÍA PARENTERAL
- VÍA DÉRMICA

En la vía respiratoria , mediante un mecanismo de inhalación a través de la boca o nariz, penetran en el organismo aquellos agentes que se pueden presentar en suspensión en el aire.

En la vía digestiva interviene un mecanismo de ingestión del contaminante biológico que de esta forma penetra en el organismo humano y normalmente tiene importancia cuando se adoptan malos hábitos de trabajo (comer o fumar en el puesto de trabajo, no lavarse las manos una vez finalizada la tarea.....).

En la vía parenteral los agentes biológicos penetran en el interior del organismo a través de discontinuidades en la barrera que constituye la piel debido

a cortes, pinchazos, o heridas sin protección.

En la vía dérmica ha de establecerse un contacto cutáneo - mucoso con los agentes implicados, los cuales pueden producir alergias de contacto, infecciones dérmicas e incluso atravesar la barrera de la piel y dar origen a enfermedades sistémicas.

### **FUENTES DE CONTAMINACIÓN**

A continuación se mencionan elementos que podrían VEHICULAR los agentes biológicos en el ambiente laboral, estos son: EL AGUA. EL AIRE. EL SUELO. LOS ANIMALES. LAS MATERIAS PRIMAS. LOS FLUIDOS BIOLÓGICOS

#### **EL AGUA**

El agua es un elemento en el que pueden desarrollarse gran cantidad de agentes infecciosos y parasitarios.

Los riesgos de transmisión de estos agentes biológicos dependerá de la naturaleza de la contaminación del agua, así como del uso que se haga de la misma en la actividad laboral.

Las actividades agrícolas en zonas subdesarrolladas, así como aquellas en las que los trabajadores están en contacto con aguas en los que el niveles de contaminación microbiológica es elevado como son las aguas residuales (poceros, personal de limpieza de alcantarillas o el personal de plantas de tratamientos de aguas) son un ejemplo de actividades laborales en las que pueden verse expuestos a los agentes biológicos que estas transportan.

En el cuadro 1 se recogen los principales agentes biológicos que se pueden encontrar en las aguas residuales y que pueden ser causantes de enfermedades en el hombre, distribuidos según el mecanismo principal de transmisión.

CUADRO 1

AGENTE INFECCIOSO	MECANISMO PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN	ENFERMEDADES
Pseudomonas aeruginosa Staphylococcus spp. Streptococcus spp. Hongos (Cándida albicans, etc) Leptospira interrogans Clostridium tetan	Contacto de piel intacta o mucosas. A través de heridas o abrasiones de la piel	Infecciones dérmicas, leptospirosis, tétanos.
Salmonella spp. Shigella spp. Brucella spp. Virus Hepatitis A Enterovirus (Echovirus, Coxsackie, Poliovirus) Parásitos (Ascaris, Equinococcus, Entamoeba histolytica, Giardia lamblia.)	Oro-fecal (ingestión alimentos, fumar)	Salmonelosis, shigelosis, brucelosis, hepatitis A, gastroenteritis víricas, parasitosis.
Bacterias Gram-negativas Legionella spp.	Inhalación de bioaerosoles	Trastornos respiratorios asociados a endotoxinas, legionelosis.

## EL AIRE

El aire es un vehículo de transmisión de todos los agentes biológicos que se pueden presentar en suspensión, como es el caso de la mayor parte de los derivados de organismos vivos ( animales o vegetales ), así como determinados microorganismos.

Los microorganismos en el aire se van a presentar asociados tanto a pequeñas partículas de polvo como a gotículas de agua. Por tanto la transmisión de los agentes biológicos por el aire va a estar relacionada con los niveles de materia particulada así como a la generación de bioaerosoles en el ambiente.

Una de las características de los microorganismos transmitidos por el aire, es su capacidad de resistencia a la sequedad. Entre estos microorganismos se encuentran los patógenos respiratorios ( Neisseria meningitidis, Mycobacterium

Tuberculosis, Streptococcus pneumoniae, Viriasis respiratorias ) causantes de enfermedades infectocontagiosas.

La penetración de estos agentes biológicos transmitidos por el aire se realiza por el proceso de inhalación.

## EL SUELO

El suelo es un elemento capaz de vehicular agentes biológicos causantes de:

- a) enfermedades infecciosas: como son el tétanos y la histoplasmosis.
- b) enfermedades parasitarias: como son la anquilostomiasis y ascariasis
- c) picaduras de animales venenosos: el suelo constituye el medio donde se desarrollan gran cantidad de animales como arañas, serpientes y escorpiones capaces de causar daño a los humanos, al inocular sus toxinas.

Las actividades que se pueden ver implicadas son aquellas que supongan un contacto con el suelo: Minería, agricultura, plantaciones, etc. En este tipo de actividades hay que tener en cuenta la zona geográfica donde se realicen los trabajos, las enfermedades endémicas de la zona, así como los posibles animales venenosos y organismos parásitos existentes.

## LOS ANIMALES

Los vertebrados superiores son agentes transmisores de una serie de enfermedades e infecciones al hombre. Estas enfermedades son conocidas con el nombre de Zoonosis.

Las zoonosis desde el punto de vista laboral, pueden dividirse en tres grandes grupos, según el grupo de animales que van a servir de fuente principal de la infección humana:

- a) Animales domésticos, animales de corral y animales caseros;
- b) Animales salvajes o animales que viven en libertad y que pueblan zonas habitadas por el hombre.
- c) Animales de experimentación.

Al primer grupo pertenecen las zoonosis más importantes que nos vamos a encontrar en el medio laboral y comprenden entre otras, enfermedades tan importantes como la brucelosis, ántrax, listeriosis, salmonelosis, tuberculosis, fiebres Q, leptospirosis, muermo, rabia.

Las actividades más comúnmente expuestas a estas zoonosis son entre otras: Criadores-cuidadores de animales de granja y ganaderos, veterinarios y los mataderos de animales.

Ejemplos de enfermedades transmitidas por animales salvajes tenemos: psitacosis-ornitosis, peste, turalemia, fiebres amarillas, toxoplasmosis, leishmaniosis, hidatidosis.

Las actividades en las que se dan con mayor frecuencia estas zoonosis son entre otras: cazadores, conservadores de animales salvajes, agricultores.

En el grupo de las zoonosis derivadas de animales de experimentación incluyen, tradicionalmente, enfermedades de roedores y conejos tales como salmonelosis, tiña, toxoplasmosis, fiebres por mordedura, coriomeningitis linfocítica.

La actividad que más afectada se puede ver por este tipo de zoonosis, es el personal de laboratorio de experimentación e investigación.

Son muchos los invertebrados ( insectos, pulgas, garrapatas, etc. ) que intervienen como vehículos de transmisión de enfermedades, sean estas zoonosis o no, actuando como hospedador intermedio en el ciclo biológico del parásito o como mero transmisor pasivo transportando el parásito desde el agua, el suelo o desde otro animal hasta el nuevo hospedador.

La entrada en el organismo humano de los agentes biológicos transmitidos por animales tiene lugar por contacto o inoculación principalmente, aunque también se pueden dar por inhalación e ingestión.

### MATERIAS PRIMAS

Las materias primas naturales de carácter orgánico pueden presentar por sí mismas un riesgo biológico, también pueden ser un medio adecuado para el desarrollo de microorganismos.

Podemos incluir en este grupo: las materias primas utilizadas en la industria textil ( algodón, lino, lana, etc. ), la utilizada en la industria alimenticia ( carnes, pescados, verduras, frutas, etc.), la utilizada en la industria de la madera, corcho, así como la utilizada en las industrias de pieles y curtidos.

La penetración de estos agentes , tendrá lugar por diferentes mecanismos: inhalación, ingestión y contacto.

### FLUIDOS BIOLÓGICOS

Los fluidos biológicos como: sangre, semen, líquido cefalorraquídeo, pleural, sinovial, amniótico, peritoneal, pericardico, etc. son medios de transporte de agentes biológicos infecciosos o parasitarios.

Un ejemplo de patógenos transmitidos por la sangre lo constituyen el Virus de la Inmunodeficiencia humana ( VIH ), así como la el virus de la Hepatitis B ( VHB ) y el virus de la Hepatitis C ( VHC ).

Las actividades más comúnmente expuestas a estos patógenos son las que están en contacto con la sangre o con los líquidos corporales, entre otras: Personal sanitario, los trabajadores de seguridad pública, servicios de Urgencia así como el personal de los laboratorios.

La vía penetración en el organismo humano de los agentes biológicos

transmitidos por los fluidos biológicos tiene lugar por contacto directo sobre piel o mucosas o por vía parenteral a través de inoculaciones principalmente.

### **EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS**

La herramienta de la que vamos a disponer para evaluar los riesgos es el R.D. 664/97 que tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos. En el se establecen las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores esten o puedan estar expuestos a agentes biológicos debido a la naturaleza de su actividad laboral.

El Real Decreto 664/1997, "sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo" marca las líneas de actuación en lo referente a la prevención y control del riesgo biológico derivado de la exposición a los agentes infecciosos y/o parasitarios, y que se articulan en los siguientes puntos:

Definición y clasificación de los agentes biológicos.

Identificación y Evaluación de los riesgos.

Eliminación y/o Reducción de los riesgos.

A efecto del R.D. 664/97 se entendera por:

Agente biológico: Los microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Microorganismos: toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o tranferir material genético.

Cultivo celular: El resultado del crecimiento "in vitro" de células obtenidas de organismos multicelulares.

### **CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS**

El real decreto 664/1997 clasifica los agentes biológicos en cuatro grupos en función del riesgo de infección:

- grupo de riesgo 1: agente biológico que resulte poco probable que cause enfermedad en el hombre.

- grupo de riesgo 2: agente patógeno que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores; es poco probable que se propague a la colectividad; existen generalmente profilaxis o tratamientos eficaces

- grupo de riesgo 3: agente patógeno que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores; existe el riesgo de que se propague a la colectividad; existen generalmente profilaxis o tratamientos eficaces.

- grupo de riesgo 4: agente patógeno que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores; existen muchas probabilidades de que se propague a la colectividad; no existen generalmente profilaxis o tratamientos eficaces.

El anexo II del citado R.D. proporciona una amplia relación de agentes biológicos, encuadrándolos en los grupos de riesgo 2, 3 y 4.

### **ACTIVIDADES AFECTADAS**

Un aspecto que se ha de tener en cuenta y que condiciona la aplicación del

real decreto en su totalidad o parcialmente, es la intencionalidad de manipular agentes biológicos, de forma que se pueden distinguir dos situaciones bien diferenciadas:

- las actividades laborales en las que existe una intención deliberada de manipular o utilizar agentes biológicos.

- las actividades laborales en las que no existiendo una intención deliberada de manipular o utilizar agentes biológicos, se puede producir la exposición de los trabajadores a dichos agentes

En la tabla I queda reflejada una lista no exhaustiva de actividades laborales en las que puede presentarse riesgo biológico.

**TABLA I**

**EJEMPLOS DE ACTIVIDADES CON INTENCIÓN DELIBERADA DE MANIPULAR AGENTES BIOLÓGICOS:**

Laboratorios de investigación que impliquen manipulación de agentes biológicos.

Laboratorios de diagnóstico microbiológico.

Fabricación de vacunas.

**EJEMPLOS DE ACTIVIDADES CON POSIBLE PRESENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS:**

Trabajos en centros de producción de alimentos.

Trabajos en granjas.

Trabajos con animales de experimentación.

Mataderos.

Industria de conservas de pescado.

Fabricación de abonos orgánicos.

Estaciones depuradoras de aguas residuales.

Trabajos de minería.

Trabajos en centros sanitarios.

Trabajos de eliminación de residuos.

### **MEDIDAS DE CONTROL**

En el caso de que la evaluación ponga de manifiesto un riesgo para la salud de los trabajadores debe de evitarse la exposición a los mismos o , en el caso de que esto no sea posible , reducirse al nivel más bajo posible . Con este fin, el Real Decreto 664/1997 plantea una serie de medidas que incluyen actuaciones a nivel de la fuente de contaminación, a nivel del medio de difusión, y, por último a nivel del trabajador.

a) A nivel de la fuente de contaminación:

Se entiende como fuente de contaminación tanto al agente biológico implicado como a la tarea o proceso que puede liberarlo. Entre las medidas preventivas que actúan a este nivel se pueden citar:

- La sustitución de los agentes biológicos que pueden plantear un peligro para la salud del trabajador, por otros que no sean peligrosos o lo sean en menor grado, en el caso de que la naturaleza de la actividad lo permita.

- Establecimiento de procedimientos de trabajo y utilización de medidas técnicas que eviten o minimicen la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.

- Utilización de recintos de contención en los procesos que generen bioaerosoles o salpicaduras.

-Recogida almacenamiento y evacuación de residuos biopeligrosos en contenedores normalizados.

- Medidas seguras para la manipulación y el transporte de los agentes

biológicos dentro del lugar de trabajo.

b) A nivel del medio de difusión :

Si la liberación del agente biológico no se ha podido evitar, deben adoptarse medidas que limiten tanto su permanencia en el área de trabajo, como su salida al ambiente externo

En este nivel de actuación son importantes todas las actuaciones sobre el diseño y mantenimiento de la instalación , entre las cuales están :

- Disponer de superficies de trabajo, suelos, paredes impermeables al agua y resistentes a los desinfectantes.

- Adecuación del sistema de ventilación ( Filtración del aire de salida, mantenimiento de presiones negativas)

- Establecer programas para el control de vectores (insectos, roedores)

- Elaborar protocolos de limpieza y desinfección.

- Disponer de instalaciones sanitarias con lavajos y antisépticos para la piel.

- Utilización de la señal de peligro biológico

- Disponer de taquillas separadas para ropa de trabajo y ropa de calle.

c) A nivel del trabajador :

- Formación e información.

El empresario deberá adoptar las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban formación e información suficiente sobre :

- Los riesgos potenciales.

- Las precauciones que deben tomar para prevenir la exposición a dichos riesgos.

- Las disposiciones en materia de higiene.

- La forma de utilizar los equipos y trajes de protección.
- Las medidas que deben adoptar los trabajadores en caso de incidente y para la prevención de accidentes.

Esta información deberá impartirse cuando el trabajador se incorpore al trabajo, cuando aparezcan nuevos riesgos y, si es necesario debe repetirse periódicamente.

Además se señala la obligatoriedad del empresario de ampliar la información en casos particulares, de forma que esta obligado a elaborar instrucciones escritas que indiquen la forma de actuar en los siguientes casos:

- En caso de accidente o incidente grave en el que intervenga la manipulación de un agente biológico.
- En caso de manipulación de un agente del grupo 4.

Los trabajadores comunicarán inmediatamente a la persona responsable del trabajo y al responsable de seguridad e higiene , cualquier accidente o incidente en el que intervenga la manipulación de un agente biológico.

El empresario informará a los trabajadores y/o sus representantes :

- Inmediatamente, de cualquier accidente o incidente que pudiera haber provocado la liberación de un agente biológico y que pudiera causar enfermedad grave.

- Lo antes posible, de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas para remediar la situación.

- Vigilancia de la salud.

El empresario garantizara una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes biológicos, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apdo. 3 del artículo 37 del R.D. 39/1997 ( Reglamento de los Servicios Técnicos de Prevención).

Se deberán poner a disposición de los trabajadores vacunas eficaces.

Deberá establecerse una lista de los trabajadores expuestos a los agente clasificados en los grupos de riesgo 3 y 4, que se conservará durante un plazo mínimo de diez años.

- Utilización de equipos de protección individual (E.P.I's) de acuerdo con los criterios desarrollados en el capitulo correspondiente de esa publicación.

### ***BIBLIOGRAFÍA***

- Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Prevención de Riesgos Biológicos en laboratorio. I.N.S.H.T. 1997

- Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. C.D.C.-NIH.1993 HHS Pub.Nº (CDC) 93-8395

- J.J. Gestal Otero. Riesgos del trabajo del personal sanitario. Interamericana-Mc Graw-Hill.1994.( 2ª Edición)

- Manual de Higiene Industrial . Fundación Mapfre. 1991

- Morey,Feeley, Otten. Biological Contaminants in Indoor Environments STP 1071 ASTM.1990

- Brucelosis: Normas preventivas. NTP-224 I.N.S.H.T.

- Calidad de aire interior: Riesgos microbiológicos en los sistemas de ventilación -climatización NTP 313-1993 I.N.S.H.T.

- Micotoxinas (aflatoxinas y tricotecenos )en ambientes laborales. NTP 351-1994 I.N.S.H.T.

- Patógenos transmitidos por la sangre.NTP-398 I.N.S.H.T.

- Zoonosis de origen laboral. NTP-411 I.N.S.H.T.

- Endotoxinas en ambientes laborales. NTP-422 I.N.S.H.T.
- Brock, T.D.: Biología de los Microorganismos Editorial Omega 1.973
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Oficina Internacional del trabajo 1989.Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales.
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Oficina Internacional del trabajo 1998.Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales.

## **PREVENCIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS. VACUNACIONES**

*Julián Mauro Ramos Aceitero*

### **PREVENCIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS.**

La siguiente exposición se basa en el esquema y contenidos de los Protocolos de vigilancia sanitaria específica de trabajadores expuestos a riesgos biológicos, aprobados por la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial de Sistema Nacional de Salud, en la reunión del día 21 de junio de 2.001.

#### **1.- Conceptos previos.**

Como paso previo, debemos establecer una serie de definiciones y conceptos:

Entendemos por Riesgo biológico, aquel derivado de la exposición a un agente biológico, susceptible de provocar una infección y/o enfermedad en el trabajador.

Agente biológico, desde el punto de vista de riesgo laboral, se considera a microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. Distinguimos los siguientes grupos:

- Agente biológico del grupo 1: agente biológico que resulte poco probable que cause enfermedad en el hombre.

- Agente biológico del grupo 2: un agente patógeno que pueda causar una enfermedad en el hombre y pueda suponer un peligro para los trabajadores; es

poco probable que se propague a la colectividad; existen generalmente profilaxis o tratamientos eficaces.

- Agente biológico del grupo 3: un agente patógeno que pueda causar una enfermedad grave en el hombre y presente un serio peligro para los trabajadores; existe el riesgo de que se propague en la colectividad; pero existen generalmente una profilaxis o tratamientos eficaces.

- Agente biológico del grupo 4: un agente patógeno que cause una enfermedad grave en el hombre y suponga un serio peligro para los trabajadores; existen muchas probabilidades de que se propague en la colectividad; no existen generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaces.

Microorganismo: es toda entidad microbiológica celular o no, capaz de reproducirse o transferir material genético.

Cultivo celular: es el resultado del crecimiento "in vitro" de células obtenidas de organismos multicelulares.

Están pues incluidas bacterias, virus, parásitos y hongos capaces de originar en el hombre enfermedades específicas que, por su volumen, gravedad, costes económicos y humanos han de ser estrictamente controladas.

Se entiende por Infección cuando un organismo vivo porta microorganismos (virus, bacterias u hongos concretamente) que viven de él e incluso se reproducen en él, pero no tienen por qué producirle enfermedad ("daño"). Se llama infestación cuando los microorganismos portados son protozoos helmintos o artrópodos.

Se entiende por enfermedad infecciosa cuando estos microorganismos se comportan como patógenos produciendo un daño al ser vivo que los porta.

Se entiende por enfermedad transmisible cuando la enfermedad infecciosa se transmite de un ser vivo a otro. También puede transmitirse la infección sin enfermedad, es decir los microorganismos. Cuando para la transmisión es necesaria una proximidad en el tiempo y/o en el espacio se habla de enfermedad contagiosa.

Agentes patógenos (o simplemente agentes), son los microorganismos causantes de enfermedades infecciosas y transmisibles.

## 2.- Niveles de prevención:

A la “evolución” natural de la enfermedad, desde que comienza a afectar al individuo hasta que termina su acción en ese individuo, se llama historia natural de la enfermedad. Esta comienza en el momento en el que el agente productor de la enfermedad entra en contacto con el individuo que va a sufrir la enfermedad, y a partir de ahí se distinguen varias fases o periodos, que para las enfermedades transmisibles son:

- Periodo de incubación: el que transcurre desde el momento de contacto con el agente productor de la enfermedad, hasta que comienzan las alteraciones (el daño), la existencia de este periodo, específico para cada enfermedad, puede permitir ciertas actuaciones de prevención aunque el agente haya “entrado” en el huésped (ver más adelante profilaxis post-exposición)

- Fase de pródromos o presintomática: desde que comienzan las alteraciones, pero no hay síntomas ni signos, o estos son pocos, vagos e inespecíficos, hasta que los síntomas aparecen claramente.

- Fase clínica o de estado: el tiempo que duran los síntomas y signos en su apogeo.

- Fase de convalecencia (algunos autores incluyen la fase de desfervescencia junto a esta): en la convalecencia los síntomas y signos van desapareciendo y el enfermo se recupera. La recuperación puede ser total o parcial, quedando secuelas o complicaciones, o puede no existir por llegar a la muerte.

En las enfermedades crónicas el periodo de incubación se denomina prepatogénico, y es el tiempo durante el que actúan los factores causales de la enfermedad.

Según en que fase se apliquen las actividades preventivas, se diferencian tres niveles de prevención:

Prevención primaria: la que se realiza antes de que el agente o el factor actúen sobre el individuo y durante el periodo de incubación o prepatogénico. Tiene como objetivo evitar la aparición de la enfermedad, sus manifestaciones.

Prevención secundaria: la que se realiza cuando la enfermedad ya “existe”, sea o no evidente su existencia, durante las fases presintomática y de estado. Tiene como objetivo recuperar cuanto antes el nivel de salud y evitar secuelas y complicaciones.

Prevención terciaria: la que se realiza sobre la fase de convalecencia. Su objetivo es la rehabilitación de las posibles secuelas que haya producido la enfermedad, con el fin de alcanzar el nivel de salud que se tenía antes de la enfermedad.

### 3.- Epidemiología de las enfermedades transmisibles.

Para que se produzca una enfermedad transmisible es necesario que este agente llegue hasta el sujeto sano susceptible (el posible nuevo enfermo). El paso de agente desde el lugar en el que originariamente se encuentra, hasta el sujeto susceptible es lo que se conoce como cadena epidemiológica.

Esta CADENA EPIDEMIOLÓGICA consta de tres eslabones:

1º.- Fuente de infección: el lugar del que procede el agente patógeno.

2º.- Mecanismo de transmisión: la forma de llegar desde la fuente al huésped.

3º.- Huésped o sujeto sano susceptible: el ser vivo que sufre la llegada del agente y la consiguiente infección y puede padecer la enfermedad (para nosotros el trabajador).

Esta cadena es en realidad el ambiente “ecológico” del agente patógeno, y

como tal se ve influida por una serie de factores secundarios.

Se reconocen dos tipos de cadena epidemiológica: la homóloga: cuando sólo interviene en ella una especie animal (el hombre), y la heteróloga cuando intervienen varias especies animales.

Se conocen como zoonosis las enfermedades que pueden ser transmitidas de los animales al hombre, si la padecen tanto unos como otros se conocen como antropozoonosis.

Fuentes de infección:

- Hombres o animales enfermos: que pueden eliminar los agentes durante diferente tiempo según la enfermedad, habitualmente durante el periodo de incubación y el de estado, pero a veces lo son durante el de convalecencia, o durante toda la historia natural de la enfermedad.

- Hombres o animales portadores: que están infectados pero no enfermos, ya sea por que están en periodo de incubación o de convalecencia, o por que no padecen la enfermedad al conseguir un equilibrio entre los microorganismos infectantes y las defensas del huésped, estos son los portadores sanos. Según los momentos en los que eliminen los agentes pueden ser: portadores crónicos (durante mucho tiempo) o temporales (durante poco tiempo), intermitentes (unas veces sí y otras no) o constantes (de forma continua).

- Muestras orgánicas: tejidos, fluidos, secreciones, heces, de enfermos o portadores. En muchas ocasiones el trabajador ni siquiera ve al sujeto del que proceden estas muestras, comportándose para ellos, en la práctica como la fuente en sí.

Las vías de eliminación del agente desde la fuente de infección son muy variadas: respiratoria, digestiva, urinaria, genital, sanguínea, otros fluidos corporales, cutánea, etc.

Además de las fuentes de infección hay que tener en cuenta el reservorio que es el lugar en el que el agente sobrevive habitualmente (su hábitat natural),

este puede ser desde el suelo o el agua, hasta el portador sano o el propio enfermo.

Mecanismo de transmisión:

- Directo: cuando hay una proximidad espacial o temporal entre la fuente de infección y el huésped. Puede ser por mordedura, arañazo, contacto físico (sexual, mucoso, canal del parto, placenta, etc.), o aéreo.

- Indirecto: cuando existe un distanciamiento en el tiempo o el espacio, lo que obliga a que el agente tenga una cierta capacidad de resistencia. Puede ser a través del suelo, del aire, del agua, de los alimentos, por objetos inanimados (llamados fómites), o por artrópodos vectores.

Huésped o sujeto sano susceptible:

Para nosotros es el hombre que puede padecer la enfermedad. Además de sufrir la infección debe de estar en disposición de padecer la enfermedad. El agente puede penetrar en el huésped a través de alguna de estas vías de entrada: respiratoria, digestiva, mucosa (conjuntiva, uro-genital), o por vía parenteral (a través de la piel: por heridas, pinchazos, etc.).

Factores secundarios:

Características del agente:

- Contagiosidad: capacidad de propagarse de un ser vivo a otro.
- Patogenicidad: capacidad para generar enfermedad en el huésped.
- Virulencia: capacidad de provocar alteraciones morbosas en el huésped.
- Poder invasor: capacidad de propagarse “dentro” del huésped.

Características del huésped: Todas las que pueden influir en su capacidad de resistencia a la infección y a la enfermedad: edad, sexo, religión, hábitos de vida, e inmunidad.

4.- Bases generales para la prevención de las enfermedades transmisibles:

Prevenir significa preparar con anticipación una cosa. Profilaxis significa tomar precauciones. La prevención de las enfermedades transmisibles se basa en:

- La profilaxis de exposición: evitar la llegada del agente hasta el huésped.
- La profilaxis de disposición: evitar que el huésped sufra la enfermedad una vez que el agente ha llegado hasta él.

Estas medidas de profilaxis o de prevención pueden realizarse sobre los tres eslabones de la Cadena epidemiológica, así tendríamos:

Actuaciones sobre la fuente de infección:

- Identificarla: para poder actuar sobre ella debe identificarse tanto que es fuente, como que puede serlo.
- Diagnostico precoz de la infección o la enfermedad en las personas o animales enfermos o portadores para conocer que son tales fuentes de infección y poder tratarlos.
- Aislamiento, vigilancia y cuarentena, son medidas de limitan o impiden los movimientos de las personas o animales potencialmente infecciosos, para evitar que entren en contacto con personas susceptibles.
- Desinfección de la fuente, con un tratamiento precoz y adecuado de los enfermos, así como de los portadores, para que dejen de ser “infecciosos” cuanto antes; y control de portadores si no es posible tratarlos.

Actuaciones sobre el mecanismo de transmisión:

- Métodos de barrera: se refiere a cualquier barrera física que se interponga entre el agente y el huésped, tales como guantes, mascarillas, gafas, batas, gorros, preservativos, etc., aunque actúan sobre el mecanismo de transmisión, estas barreras pueden aplicarse sobre la fuente o sobre la fuente de infección o

sobre el agente.

- Saneamiento: se refiere a aquellas técnicas para hacer “inocuo” el medio ambiente (potabilizar el agua, desinfectar el aire, tratar las basuras y aguas residuales, tratamiento de los alimentos por el calor, etc.)

- Desinfección y esterilización: Si bien ambas técnicas pretenden destruir microorganismos, representan conceptos diferentes. Esta diferencia se basa en que algunos microorganismos pueden adoptar formas de resistencia para sobrevivir en medios adversos, estas formas son las esporas (en caso de las bacterias) y los quistes (en el caso de los protozoos); cuando no adoptan estas formas de resistencia se llaman formas vegetativas. Así, la desinfección es la destrucción de los agentes patógenos existentes en el medio en sus formas vegetativas, pero no destruye las formas de resistencia ni algunos virus; mientras que la esterilización es la destrucción de todo ser vivo, incluso las formas de resistencia y cualquier virus. Otros términos asimilados a la desinfección son: asepsia, que significa la eliminación sólo de agentes patógenos de superficies u objetos inanimados, y antisepsia, que significa desinfectar la superficie de seres vivos; un antiséptico es un desinfectante utilizado de esta manera. Tanto la desinfección como la esterilización comienzan por una buena limpieza ya que la materia orgánica puede interferir la acción del método utilizado.

Los artrópodos vectores como mecanismo de transmisión, actuaciones:

Los artrópodos pueden comportarse como meros vehículos que transportan sobre ellos o en su interior al agente (vector inerte), o pueden sufrir también la enfermedad (vector activo); e incluso puede que sean necesarios para que el agente complete su ciclo biológico (vector estricto). En el caso de vectores estrictos hay que tener en cuenta el periodo de incubación extrínseco de la enfermedad, que sería el tiempo que necesita el agente para cumplir su ciclo biológico en el vector y poder infectar al hombre. Las actuaciones sobre este mecanismo de transmisión se basan en las técnicas de desinsectación: uso de insecticidas, de métodos biológicos (peces que se comen las larvas de mosquitos

en las charcas), “atrapa mosquitos” eléctricos, mallas, etc.

El aire como mecanismo de transmisión, actuaciones:

El aire puede contener agentes patógenos que pueden penetrar en el huésped por vía respiratoria al ser inhalados, o por vía digestiva al ser deglutidos, e incluso por mucosas (conjuntiva) y a través de lesiones de la piel. Estos agentes no suelen reproducirse en el aire, simplemente sobreviven, unos más que otros por lo que unos se transmiten de forma directa y otros de forma indirecta.

La transmisión directa se realiza a través de las gotas que se desprenden de la fuente de infección al respirar, hablar y toser, estornudar. Estas gotas son de dos tipos según su tamaño y procedencia (vías respiratorias altas o bajas)

La transmisión indirecta puede realizarse por que algunas de estas “gotitas” pueden quedar suspendidos en el aire y ser levados más o menos lejos por las corrientes de aire; o por el polvo, fundamentalmente, ya que tanto algunas gotas como las descamaciones secreciones y exudados de la fuente de infección, acaban depositándose en el suelo en forma de partículas (de 1 a 10 micras) que al ser removidas por el barrido o por corrientes de aire vuelven al aire formando aerosoles que pueden ser inhalados. Las partículas más peligrosas son las más finas que pueden mantenerse más tiempo en el aire y llegar más lejos, por lo es necesario que los agentes patógenos que transportan tengan capacidad de resistencia o formas de resistencia.

La forma de evitar la transmisión por este mecanismo se concreta en: utilización de barreras físicas: mascarillas tanto para la fuente de infección como para el huésped, evitar las corrientes de aire que puedan formar y movilizar aerosoles, evitar estos aerosoles al barrer utilizando aspiradoras o por barrido húmedo (humedecer el suelo antes de barrerlo).

Actuaciones sobre el huésped:

Pre-exposición:

- Inmunización activa previa (vacunación): es una técnica de profilaxis de

disposición que se trata en profundidad en el apartado II.

- Quimioprofilaxis: es una técnica de profilaxis de disposición, que consiste en administrar sustancias químicas al huésped (habitualmente antibióticos, pero pueden ser antídotos, etc), para destruir al agente (o neutralizarlo) una vez que este se encuentre “dentro” del aquél, no es frecuente pero en ocasiones se administra antes por si el agente llegar a contactar.

- Educación sanitaria: consiste en proveer de suficiente información al posible huésped para que sepa protegerse frente a la enfermedad. No es sólo adquirir conocimiento, sino adquirir la “conciencia” de que es necesario aplicarlos.

Post-exposición:

Si a pesar de las precauciones y medidas adoptadas el huésped (el trabajador en nuestro caso) se llega a tener contacto con algún agente biológico, es necesario tomar medidas de profilaxis postexposición, las cuales son estrictamente médicas, y consisten en administración de gammaglobulinas (inmunoprofilaxis pasiva) o de quimioterápicos (quimioprofilaxis postexposición, que es la habitual) para intentar destruir al agente antes de que produzca la enfermedad.

La profixis post-exposición depende de la enfermedad en concreto que queramos evitar, a modo de ejemplo, y sucintamente indicaremos los siguiente agentes y el producto a administra:

Hib: rifampicina

Meningococo: rifampicina, o ceftriaxona, o ciprofloxacino.

Tosferina: eritromicina.

Difteria: penicilina.

Tétanos: inmunoglobulina específica (48 horas) + vacuna.

Hepatitis A y/o B: inmunoglobulina específica (48 horas) + vacuna.

Sarampión y/o Rubeola: inmunoglobulina específica en 48 horas.

Varicela: vacuna en 72 horas + inmunoglobulina específica.

Rabia: inmunoglobulina específica + vacuna INMEDIATA.

Mordeduras de animales venenosos: antídoto específico, inmovilizar la zona anatómica y reposo para evitar la rápida circulación del tóxico, torniquete, anestesia pues suelen ser muy dolorosas, corticoides, y **SOBRE TODO** evacuarlo inmediatamente a un hospital.

#### 5.- Precauciones universales:

Se denomina así a las medidas generales de prevención que deben adoptar los trabajadores expuestos a riesgo biológico, especialmente los trabajadores sanitarios y otros que atiendan a pacientes, dirigidas a evitar la transmisión de agentes biológicos transmitidos por la sangre.

Medidas de reducción de riesgo obligatorias:

En el artículo 6 del RD 664/1997, se describen las siguientes medidas con el fin de reducir el riesgo de exposición, de forma general:

- Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.

- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.

- Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro del lugar de trabajo.

- Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.

- Utilización de medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluido el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.

- Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo.

- Utilización de una señal de peligro específica y de otras señales de advertencia.

- Planes frente a la accidentabilidad por agentes biológicos.

Medidas higiénicas generales:

En todas las actividades con riesgo por agentes biológicos sería necesario:

- Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.

- Proveer de ropas de protección apropiadas o especiales.

- Disponer de retretes y cuartos de aseo, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.

- Disponer de lugar adecuado para almacén de los equipos de protección y verificar su limpieza y buen funcionamiento.

-Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.

- Los trabajadores dispondrán de tiempo para su aseo personal, y deberán quitarse las ropas de trabajo y equipos de protección que puedan estar contaminados por agentes biológicos y guardarlos en lugares que no contengan otras prendas, no pudiendo llevarlos a su domicilio.

- La ropa de trabajo y los equipos de protección deberán ser lavados, descontaminados y en su caso destruidos.

Trabajadores al cuidado de pacientes:

Sería necesario adoptar las siguientes precauciones universales:

Vacunación frente a Hepatitis B (ver en el apartado II).

Observar normas de higiene personal:

- lavado de manos antes y después de atender al paciente y cuando se hallan manchado con material potencialmente peligroso, se realizará con abundante agua bajo chorro y jabón líquido, secándolas con toallas desechables (la medida más importante, fácil y seguramente barata).

- control de cortes y heridas cubiertas con apósitos impermeables y/o guantes; no utilizar anillos o joyas.

Utilizar elementos de barrera, para prevenir la exposición a sangre y otros fluidos corporales, como son:

- la utilización de guantes tiene efecto protector aún cuando no evite el pinchazo, serán obligatorios si el trabajador tiene heridas, cortes o lesiones cutáneas, se utilizarán al manejar sangre, otros fluidos corporales, objetos, materiales o superficies potencialmente contaminados, y al realizar procedimientos invasivos, se cambiarán tras el contacto con cada paciente, si se rompen hay que quitarlos y lavarse inmediatamente, poniéndose un nuevo par.

- uso de mascarillas cuando sea posible la producción de salpicaduras de sangre o fluidos

corporales a las mucosas orales o nasales o por razones médicas específicas (enfermedades de transmisión por vía respiratoria)

- uso de protección ocular cuando sea posible la producción de salpicaduras de sangre o fluidos corporales a la mucosa de la conjuntiva.

- utilización de batas, cuando puedan ocurrir grandes salpicaduras de sangre o fluidos corporales

### **VACUNAS:**

La aplicación de las vacunas en la prevención de las enfermedades transmisibles ha constituido uno de los éxitos más grandes de la historia de la

medicina, no solamente porque es el método más eficaz en la prevención de determinadas infecciones a título individual, sino porque además permite el control e incluso la erradicación de enfermedades que antes representaban un gran problema sanitario.

La vacunación es además una de las medidas preventivas que presenta una mayor rentabilidad, ya que con una inversión relativamente baja, se obtienen resultados en los que la relación coste/efectividad (e incluso coste/beneficio) es de las más positivas, si bien las vacunas de última generación presentan un coste cada vez más elevado.

#### 1.- Conceptos previos:

Puede definirse la inmunidad como la incapacidad de hacer daño a alguien o a algo. Fisiológicamente hablando es la capacidad del organismo humano para defenderse frente a sustancias extrañas a él que lo invaden. Esta defensa puede llevarse a cabo mediante células o mediante sustancias llamadas inmunoglobulinas (o gammaglobulinas). La inmunidad tiene su parte positiva que es la creación de defensas frente a enfermedades, y su parte negativa que es la alergia y los rechazos de transplantes.

Se llama antígeno a la sustancia (o molécula) que induce la inmunidad, es decir que provoca la puesta en marcha de los mecanismos de defensa.

Se llama anticuerpo a las sustancias fabricadas por el organismo para hacer frente al antígeno, y se corresponden con las inmunoglobulinas.

Se llama inmunidad natural a la que se consigue tras infecciones naturales por el agente patógeno.

Se llama inmunidad artificial a la que se consigue sin infección natural: puede ser: pasiva cuando se administran anticuerpos ya fabricados (sueros o gammaglobulinas), y activa cuando se administran antígenos para que el organismo fabrique sus propios anticuerpos.

Una vacuna es un producto que contiene antígenos iguales o similares a los del agente patógeno, pero que carecen de la capacidad patógena, y que estimulan la creación de anticuerpos por el organismo.

## 2.- Recuerdo histórico:

La historia de las vacunas va unida a la de la viruela humana. Aunque no se conoce con exactitud cuando comenzaron estas prácticas, se sabe que 1.000 años antes de Cristo se realizaba la variolización, es decir: la inoculación de sujetos sanos con material procedente de pústulas de enfermos de viruela, con objeto de conferirles protección contra la enfermedad, pues se sabía que las personas de pasaban la viruela y sobrevivían no volvían a pasar la enfermedad. Esta práctica se extendió a Asia y África.

En el año 1.721, la variolización fue introducida en Occidente por Lady Mary Wortley Montagu, hija del cónsul británico en Estambul. Al año siguiente, tras la variolización de dos princesas de sangre real, la variolización se puso de moda. En España se sabe de un médico de Jadraque (Guadalajara) practicó la variolización en 1.731.

La variolización pretendía provocar una viruela leve para protegerse de la posible viruela grave. Pero tenía su peligro, en concreto podía sufrirse una viruela en toda regla.

En 1.796, Eduar Jenner, que había observado como los ordeñadores de vacas que padecían la llamada “viruela vacuna” presumían de que ellos no podían tener la viruela humana porque habían pasado “la vacuna”, inoculó por primera vez el contenido de una pústula de la muñeca de una ordeñadora, en el brazo de un niño mediante una lanceta en dos pequeñas incisiones, a las 6 semanas le inoculó pústula de un enfermo de viruela, y el niño no presentó síntomas de la enfermedad.

Había nacido la “vacuna”, nombre este que viene precisamente del nombre

de la “viruela vacuna” (viruela vaccínea), ya que el término “administrar la viruela vacuna” quedó en “administrar la vacuna”, y en adelante a cualquier inmunización activa se le dio el nombre de vacuna.

En España, la vacunación (inoculación con pústula o linfa de viruela vacuna o viruela vaccinae) se introdujo por el doctor Frances Piguillem y Verdager, el 3 de diciembre de 1.800 con “linfa vacunal” procedente de París.

La primera vacuna que puede considerarse parcialmente inactivada se debe a Pasteur, en 1.885, al inocular material desecado procedente de tejido nervioso de un animal rabioso, a un niño que había sido mordido por un perro rabioso, al que consiguió salvar la vida.

### 3.- Clasificación de las Vacunas:

Las vacunas pueden clasificarse, desde varios puntos de vista, a efectos didácticos distinguiremos las siguientes clasificaciones:

Según naturaleza (o tipo de antígeno que lleva):

- De microorganismos atenuado: vivos, pero con poca o ninguna capacidad patógena, pero a veces pueden provocar enfermedad en personas con déficit inmunitarios.

- De microorganismos muertos: o inactivados, incapaces de infectar, y sin capacidad patógena.

- De antígenos de microorganismos: moléculas que forman parte de la composición de l agente, (podríamos decir “trozos” de microorganismos) con capacidad antigénica. Tampoco tienen capacidad patógena, ya que están destruidos.

- De toxinas: sustancias tóxicas desprovistas de su capacidad tóxica.

Según su composición:

- Monovalente: sólo contiene un tipo de antígeno.

- Polivalente: contiene varios tipos de antígenos de los diferentes agentes que producen la misma enfermedad.

- Combinadas: contienen varios tipos de antígeno de diferentes agentes de enfermedades diferentes.

La vía de administración puede ser: oral, escarificación, parenteral (es decir: inyectada, ya sea intradérmica o intramuscular), y en aerosol.

Según su utilización:

Desde este punto de vista podemos dividir las vacunas en aquellas que tienen un interés individual y las que tienen un interés colectivo.

- Vacunas de interés individual: serían las orientadas a proteger individualmente a la persona que las recibe, sin tener en cuenta su posible efecto dentro de la inmunidad colectiva. Ejemplos: la vacunación frente a gripe en enfermos crónicos, o frente a hepatitis B en profesionales sanitarios, o frente al tétanos, o frente a la fiebre amarilla en viajeros a lugares endémicos.

- Vacunaciones de interés colectivo: serían aquellas que, además de proteger individualmente al individuo que las recibe, también van orientadas a proteger a la colectividad, a base de aumentar el segmento de las personas inmunes y, en consecuencia, disminuir el segmento de las susceptibles e infectadas, de manera que se impida, o al menos dificulte, la transmisión de la enfermedad (ej.: viruela, polio, sarampión...).

Algunos autores se distinguen entre vacunas sistemáticas y no sistemáticas, para referirse a las que se incluyen dentro de programas colectivos y a la que se administran de forma individualizada, respectivamente.

#### 4.- Contraindicaciones y precauciones generales:

Existen pocas contraindicaciones reales para la administración de vacunas, especialmente en adultos. De forma general antes de administrar una vacuna han

de tenerse en cuenta:

Las posibles alergias a los componentes de la vacuna tanto de los compuestos antigénicos como de conservantes, coadyuvantes, restos de sustancias de cultivos, etc., que difieren, lógicamente, de un tipo de vacuna a otro, no debiendo administrar aquellas que contengan algún componente frente al que se tenga antecedentes de alergias (por ejemplo, las personas alérgicas al huevo no deben recibir vacunas cuyos componentes se hayan obtenido en cultivos celulares de embrión de pollo, como las de Gripe y las habituales de Sarampión, Rubéola y Parotiditis).

El embarazo, que es contraindicación absoluta para TODAS las vacunas atenuadas (es decir: con microorganismos vivos) ya que estos al estar “vivos” podrían afectar al feto produciéndole la enfermedad, aborto o lesiones congénitas.

La presencia de enfermedad infecciosas febriles agudas, tanto en su periodo de estado como de convalecencia, aconsejan retrasar la vacunación hasta la total recuperación del sujeto.

Igualmente, en casos de Tuberculosis activa no tratada, no deben administrarse vacunas.

La existencia de enfermedades del sistema inmunitario (inmunodeficiencias, enfermedades autoinmunes) pueden aconsejar la no administración de vacunas según el caso.

Por último, ante la presencia de una reacción grave tras la administración de alguna dosis de vacuna, NO deben administrarse dosis siguientes.

#### 5.- Vacunación del trabajador:

Cuando exista riesgo por exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, éstas deberá ponerse a disposición de los trabajadores, informándoles de las ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la

no vacunación . De la misma forma se actuará en caso de que existan medidas de preexposición eficaz que permita realizar una adecuada prevención primaria. El ofrecimiento de la medida correspondiente, y su aceptación de la misma, deberá constar por escrito. Podrá elaborarse un certificado de la adopción de estas medidas que se expedirá al trabajador, y cuando así se solicite, a las autoridades sanitarias. Estas medidas no supondrán ningún gasto para el trabajador. Debe disponerse de un protocolo vacunal para inmunizar a todos aquellos trabajadores no protegidos, y que no presentan ninguna contraindicación para recibir la vacuna. Los trabajadores que rechacen la vacunación deben dejar constancia escrita de la negativa en su ficha personal, en cuyo caso se valorará el NO APTO.

Se recomienda, como norma general, la administración de las siguientes vacunas a todos aquellos trabajadores que están en contacto con agentes biológicos, y no posean inmunidad previa acreditada por la historia clínica, cartilla vacunal o cribaje serológico:

Difteria / Tétanos: Si bien existe una vacuna monovalente frente al tétanos, es preferible utilizar la vacuna combinada frente a tétanos y difteria “de adultos” ( Td ), ya que de esta forma se previenen las dos enfermedades a la vez. Las personas no inmunizadas previamente o que la última dosis administrada lo haya sido hace más de 10 años, deberían iniciar la vacunación con 3 dosis, una inicial, otra al mes y la tercera a los 6-12 meses de la primera. Las revacunaciones deben realizarse con una dosis cada 10 años. Es recomendable para TODOS los adultos, trabajadores o no, y especialmente frente al Tétanos para los trabajadores manuales expuesto a heridas, y especialmente para los que tengan contacto frecuente con animales o sus excretas.

Hepatitis B: Las vacunas actuales, elaboradas con técnicas de ingeniería genética, contienen antígeno de superficie purificado del virus. La pauta vacunal inicial puede ser:

- La clásica (o habitual): administración de una dosis inicial, una segunda dosis al mes y una tercera a los 6 meses de la primera.

- La rápida: administración de una dosis inicial, una segunda al mes, una tercera a los 2 meses de la primera, y una cuarta dosis a los 12 meses.

No se necesitan dosis de recuerdo, si bien en personas muy expuestas (cierto personal sanitario y de laboratorio) es recomendable comprobar los niveles de anticuerpos (defensas) cada 5 años, administrando una dosis de recuerdo si fuera necesario.

Está recomendada para personal sanitario y de laboratorio, personal de asistencia a urgencias y emergencia que puedan tener contacto con sangre o fluidos corporales de accidentados (camilleros, bomberos, policía) trabajadores que tengan contacto con residuos urbanos (recogida y tratamiento de basuras, centrales depuradoras de aguas residuales, personal de limpieza), personal de centros de internamiento (prisiones, hospitales, psiquiátricos, residencias de tercera edad, de discapacitados...) y en viajes a zonas endémicas.

Hepatitis A: Existen varias, todas ellas de virus enteros inactivados, inyectables siendo al pauta de administración de una dosis inicial y otra de recuerdo a los 6-12 meses, no siendo necesarias dosis de recuerdo posteriores. Es recomendable para personal sanitario y de laboratorio, personal de guardería, colegios, internados (incluso de tercera edad), trabajadores que tengan contacto con residuos urbanos (recogida y tratamiento de basuras, centrales depuradoras de aguas residuales, personal de limpieza) y en viajes a zonas endémicas. Al ser virus vivos no es recomendable administrarla durante el embarazo.

Existe una vacuna combinada frente a Hepatitis A y B, con una pauta de administración de tres dosis: inicial, al mes y a los 6 meses. Esta forma no es recomendable durante el embarazo.

Tífica y Paratífica A y B: La vacuna frente a la fiebre tifoidea se presenta en dos formas, una a base de polisacáridos inyectable en una sola dosis, y otra con cepas atenuadas de *Salmonella typhi* de administración oral, que consta de tres cápsulas que han de tomarse a días alternos. Esta última es más eficaz, con una duración de la inmunidad de entre 3 y 5 años, a partir de los cuales habría que

revacunar. Es recomendable para personal sanitario y de laboratorio, trabajadores que tengan contacto con residuos urbanos (recogida y tratamiento de basuras, centrales depuradoras de aguas residuales, personal de limpieza) personal de guardería, colegios, internados (incluso de tercera edad) y en viajes a zonas endémicas.

Parotiditis, Rubéola y Sarampión: Existen vacunas monovalentes para cada enfermedad, si bien la de Parotiditis es difícil de obtener, pero lo habitual y más práctico es administrarla en forma de vacuna combinada frente a las tres enfermedades. La administración de una sola dosis es suficiente. Son virus vivos atenuados por lo que no debe administrarse durante el embarazo. Está recomendada para personal sanitario y de laboratorio, persona de guardería y colegios, y personal de centros de internamiento (prisiones, hospitales, psiquiátricos, residencias de tercera edad, de discapacitados...).

Gripe: Actualmente se dispone de diferentes tipos de vacunas frente a la gripe: de virus enteros inactivados, de virus fraccionados y de subunidades del antígeno. No es recomendable durante el primer trimestre del embarazo, salvo que el riesgo sea extremo. La pauta vacunal consiste en una única dosis, pero debido a la variabilidad antigénica del virus de la gripe, es decir: el hecho de presentar mutaciones de un año a otro, hace que la vacuna de una temporada no sirva para la siguiente, por lo que la vacunación debe ser anual con la composición antigénica (el "tipo de virus") que corresponda al que se espera que circule ese año. Es recomendable para personal sanitario y de laboratorio, personal de guardería, colegios, internados (incluso de tercera edad) y, desde un punto de vista de la sociedad, para el personal de servicios esenciales (bomberos, policía, etc).

Poliomielitis: Existen dos tipos de vacuna una oral a base de virus vivos inactivados y otra inyectable a base de virus muertos. En adultos es preferible utilizar la inyectable, especialmente si se trata de primovacunas. La pauta vacunal inicial consiste en tres dosis separadas uno o dos meses entre sí; no es

necesario administrar dosis de recuerdo. En España la inmensa mayoría de la población en edad laboral debe estar vacunada frente a esta enfermedad. Esta vacuna sólo sería de recomendación para personal muy expuesto, que hoy en día se limita a personal de laboratorios que manejen muestras potencialmente infectantes.

**Enfermedad meningocócica:** La enfermedad meningocócica está producida por diferentes tipos (serogrupos) de la bacteria *Neisseria meningitidis*, actualmente se dispone de dos tipos de vacuna: una frente a polisacáridos de los serogrupos A y C, y otra conjugada frente al serogrupo C. Esta vacuna sólo sería de recomendación para personal muy expuesto: sanitarios y, especialmente, personal de laboratorios que manejen muestras potencialmente peligrosas. La pauta para adultos consiste en una sola dosis, sin necesidad de dosis de recuerdo, si bien en el caso de utilizar la vacuna de polisacáridos habría que valorar la revacunación en situaciones especiales (de epidemia).

**Enfermedad neumocócica:** Existen dos tipos de vacuna, una dirigida a la infancia y otra a los adultos, esta contiene polisacáridos de 23 serotipos del neumococo, que se administra en una única dosis. Esta vacuna sólo sería de recomendación para personal muy expuesto: sanitarios y, especialmente, personal de laboratorios que manejen muestras potencialmente peligrosas

**Varicela:** A base de virus atenuados de Varicela-zoster. La pauta de vacunación consiste en dos dosis separadas por un intervalo de uno a dos meses, no son necesarias dosis de recuerdo. Está recomendada para personal sanitario y de laboratorio, y personal de guardería y colegios. Está contraindicada en el embarazo al ser virus vivos.

**Rabia:** Existen diferentes tipos de vacunas, la disponible en España es la obtenida a partir de cultivos celulares de células diploides humanas. Esta vacuna sólo está indicada en personal con riesgo de exposición evidente, como veterinarios, ganaderos, personal de laboratorio, personal forestal (por el posible contacto con animales infectado), que trabaje en zonas endémicas de rabia. En

España esta situación solo de daría en Ceuta y Melilla. La pauta pre-exposición consiste en tres dosis: una inicial, otra a los 7 días y la tercera a los 21-28 días de la primera. La utilización habitual en España es como profilaxis post-exposición (tras mordedura de animal potencialmente rabioso es lo más común), en cuyo caso la pauta más común es de cinco dosis, una inicial y el resto a los 3, 7, 14 y 28 días de la primera.

### **VIAJES INTERNACIONALES Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:**

Los trabajadores, como cualquier otro viajero, puede estar expuestos a ciertos riesgos específicos de áreas geográficas concretas, generalmente países tropicales y/o en vías de desarrollo. Es fundamental prever el viaje con antelación suficiente, ya que todas las vacunas necesitan un tiempo para “empezar a ser efectivas” (para producir los anticuerpos), la consulta con los Servicios de Sanidad Exterior deben realizarse al menos con un mes de antelación.

De igual forma, hay que mantener la sospecha de posibles infecciones adquiridas durante el viaje durante al menos un año después de terminado, pues el periodo de incubación de algunas de estas enfermedades es muy largo.

Para muchas de las enfermedades que pueden ser endémicas de estos países NO existen técnicas específicas de prevención, debiendo utilizar las medidas generales de prevención de enfermedades transmisibles, con especial atención a evitar transmisión por alimentos, aplicando el dicho de que la comida “en el trópico, cocida, hervida, pelada u olvidada”, refiriéndose a que NO deben tomarse alimentos crudos que pudieran estar contaminados, sino cocinarlos ya que la acción del calor puede destruir los microorganismos; y por agua asegurándose de beber sólo agua potable (se incluye consumir hielo hecho con agua potable, ya que la congelación NO destruye los microorganismos) a ser posible embotellada.

Otras muchas de estas enfermedades se transmiten por picaduras de insectos, frente a las que hay que tomar precauciones; insecticidas para las habitaciones, repelentes de insectos para la piel, ropa con manga larga (y pantalón largo) especialmente al atardecer, telas y mallas mosquiteras en ventanas y camas, etc..

Otras varias de estas enfermedades pueden transmitirse por la piel sin necesidad de picadura, especialmente a través del agua (baños, andar en zonas pantanosas) por lo que es conveniente NO bañarse en zonas no controladas (sobre todo en ríos y pantanos, playas "salvajes"), y utilizar calzado impermeable si se anda por zonas pantanosas.

También es conveniente utilizar calzado alto y fuerte en prevención de picaduras de animales (reptiles, arácnidos, etc), que suelen ser venenosos, algunos mortales.

Igualmente es conveniente protegerse del sol, tanto la cabeza (gorros ligeros con "aireación") como la piel (lociones con factores de protección solar) y los ojos (gafas oscuras).

De forma específica existen varias vacunas que pueden ser aconsejables, algunas de ellas de las comentadas antes, y que varían de un área geográfica a otra, entre las que podemos considerar específicas para ciertos viajes están:

Fiebre amarilla: Es la única enfermedad para la que se puede requerir vacunación obligatoria en algunos países y el correspondiente certificado internacional de vacunaciones. Está producida por un virus y se transmite por la picadura de un mosquito. La vacuna frente a ella se compone de virus atenuados, es muy eficaz, se administra de forma inyectable en una única dosis, el efecto protector comienza a los 10 días de la administración y se mantiene durante muchos años. Es necesario obtener el certificado de vacunación internacional que legalmente es válido por 10 años, a partir de este tiempo es necesario revacunar y expedir un nuevo certificado. La indicación de su administración depende del país, siendo obligatoria según la zona de la que se proceda, y recomendada cuando se

acude a zonas endémicas. NO debe administrarse en embarazadas.

Cólera: Enfermedad producida por un bacilo, del que existen diferentes biotipo, y que se transmite a través de agua y alimentos contaminados por ella. La vacuna actualmente disponible contiene microorganismos atenuados, y que se administra por vía oral en una dosis única; es eficaz frente a los biotipos más frecuentes, la protección que confiere comienza a los 8 días de la toma y se prolonga al menos durante 6 meses, si después de este tiempo se realizan nuevos viajes sería necesario revacuna.

Paludismo: El paludismo es una enfermedad producida por un parásito denominado plasmodium, que cuenta con más de 120 especies, pero sólo cuatro afectan al ser humano: p-vivax, p-ovale, p-malariae y p-falciparum. El paludismo se extiende, actualmente, a 103 países distribuidos en África, América Latina, Asia y Oceanía. La zona de África Subsahariana, la Cuenca del Amazonas y las costas del Pacífico, son los lugares donde se dan los paludismos de carácter más grave. La infección en el ser humano se inicia cuando la hembra del mosquito anófeles inocula los esporozoitos de plasmodium en la sangre, a través de su picadura.

La mejor profilaxis frente al paludismos es evitar picaduras de mosquitos, pero también puede administrarse quimioprofilaxis, dependiendo el producto (cloriquina, mefloquina, doxiciclina,..) y la pauta de la zona geográfica, según la existencia de resistencias a unos u otros medicamentos. En todo caso, y dado que estos medicamento sólo actúan mientras se están tomando (No son una vacuna) la quimioprofilaxis debe comenzar una semana antes de la llegada a la zona endémica, mantenerse durante toda la estancia en la misma y continuarla hasta 4 semanas después de haberla abandonado. Esta quimioprofilaxis NO debe tomarse si se prevé una estancia en la zona endémica superior a 30 días, y, según el medicamento, no debe tomarse durante el embarazo. Las contraindicaciones dependen de cada producto.

Los viajeros deben saber, al igual que los médicos, que ninguna profilaxis antipalúdica asegura una protección completa. El paludismo por falciparum, que

puede llegar a ser mortal, debe sospecharse siempre en caso de fiebre, acompañado o no de otros síntomas, cuando aparece en el período comprendido entre 1 semana después de la primera exposición a la infección y 2 meses (o incluso más en casos raros) después de la última exposición. Los factores más importantes para la supervivencia de las personas con paludismo por falciparum son la precocidad del diagnóstico y la adecuación del tratamiento. Los síntomas del paludismo por falciparum no siempre son fáciles de reconocer. Es muy importante sospechar paludismo en todos los casos de fiebre de origen desconocido que haya comenzado a partir del séptimo día de estancia en una zona endémica.

**DOCUMENTACION CLÍNICA. LORTAD**

Ana M<sup>a</sup> Lobato García

Hablar de Documentación, no es otra cosa que hablar de INFORMACION, de la necesidad de REGISTRAR, ALMACENAR, ANALIZAR, APLICAR y en su caso DIFUNDIR los datos relativos a una determinada actividad profesional. En el tema que nos ocupa, de la necesidad por parte de las empresas de registrar, almacenar, analizar y aplicar los datos referentes a (según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: artículo 23):

1.- Resultados de la Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo

2.- Medidas de protección y de prevención a adoptar en el trabajo

3.- Resultados de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores

4.- Controles del estado de salud de los trabajadores

5.- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

Todo ello, encaminado a que las Autoridades Sanitarias puedan cumplir la tarea encomendada en el artículo 10 de esta misma ley de : “implantar sistemas de información adecuados que permitan la elaboración, junto con las autoridades laborales competentes, de mapas de riesgos laborales, así como la realización de estudios epidemiológicos para la identificación y prevención de las patologías que puedan afectar a la salud de los trabajadores, así como hacer posible un rápido intercambio de información”.

Aparte de esta información que incluye la ley, será necesario seguir avanzando en el tratamiento de toda aquella información que permita el desarrollo de dicha ley y en definitiva el objetivo que con todo ello se persigue que es la

Prevención de los riesgos laborales. Me refiero a descripción de procedimientos, fichas técnicas de productos y aparatos, medidas correctoras de determinados riesgos, descripción de puestos de trabajo...

En toda esta información, podemos diferenciar, atendiendo a la naturaleza de la misma, varios tipos:

INFORMACION SANITARIA, que a su vez puede ser:

1.- La Información Clínica: con datos referentes al estado de salud/enfermedad de un individuo o colectividad (información epidemiológica)

2.- La información Sanitario No Clínica: es aquella que no contiene datos relativos al estado de salud ni de un individuo ni de la colectividad.

INFORMACION NO SANITARIA

El diferenciar estos tipos de información es porque existe una gran diferencia en el manejo y tratamiento de las mismas.

La información sanitaria, especialmente la que hace referencia a un individuo, es considerada como información "sensible" al hacer referencia a la intimidad de las personas y por ello, todos los profesionales que manejan dicha información, deben cumplir las normas legales establecidas para el mantenimiento de la "Confidencialidad" de esta información.

Los preceptos legales que establecen esta exigencia son:

- Artículos 18.1 y 20.4 de la Constitución Española, aprobada en 1978 y donde se hace referencia al derecho a la intimidad.

- Este precepto constitucional está reflejado en varios artículos de la Ley General de Sanidad (Ley 14/86 del 25 de Abril): Artículo 10, artículo 61

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre) que en su artículo 22, al hablar de la vigilancia y control del estado de salud de los trabajadores, establece que estas medidas se llevarán a cabo, respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad del trabajador y la

confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Los avances en el uso de las nuevas tecnologías informáticas para el almacenamiento, tratamiento y difusión de todo tipo de información, entre ella la información clínica, hizo necesario regular por ley el manejo de la información tratada informaticamente mediante la Ley Orgánica 5/92 de Octubre, sobre REGULACION DEL TRATAMIENTO AUTOMATIZADO DE LOS DATOS DE CARÁCTER PERSONAL (LORTAD).

Esta Ley, ha sido modificada y derogada en parte por una nueva ley Orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre, sobre PROTECCION DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL, que basicamente lo que hace es adaptar la LORTAD a la directiva comunitaria en esta materia (Directiva 95/46/CE)

También quiero aquí hacer referencia al Código deontológico del personal médico, que sin ser una norma legal, podríamos decir que son normas éticas de comportamiento de los profesionales médicos, aceptadas y asumidas universalmente, que incluye dentro de sus preceptos el "secreto profesional" que le obliga a guardar secreto de todo lo que el paciente le haya confiado y de lo que él haya conocido en el ejercicio de la profesión.

Esta obligación de mantener la confidencialidad de la información clínica, afecta a varios aspectos en el manejo de esta documentación:

1.- Difusión de la documentación que contiene esta información sensible:

¿Quién tiene derecho a la información?.

¿A cuanta información tiene derecho?, y

¿como se trasmite o difunde la misma?

2.- Custodia de la documentación

3.- Conservación de la documentación (en forma y tiempo de conservación)

1.- Respecto a la primera cuestión de QUIEN tiene derecho a la información, de forma estricta SOLAMENTE TIENE DERECHO A LA INFORMACION RELATIVA A UNA PERSONA, ESTA PERSONA. En caso de menores o incapacitados, será su representante legal.

Por supuesto, tienen total disponibilidad de esta información el personal sanitario implicado en la asistencia del paciente así como para fines de inspección sanitaria o científicos.

Los mayores problemas se plantean cuando las solicitudes de información son por terceras personas. Si el interesado está en sus plenas facultades, tiene que dar necesariamente su consentimiento.

Respecto al segundo aspecto, si el paciente tiene derecho o no a TODA la información, según el Real Decreto sobre Ordenación de las Prestaciones Sanitarias del Sistema Nacional de Salud (63/1995, de 20 de Enero), el paciente tendrá derecho a toda la información contenida en su historia clínica. Diversos profesionales de la documentación clínica y juristas ponen en duda este derecho del paciente, entendiendo que hay parte de la documentación que se genera como consecuencia de un proceso asistencial que puede ser propiedad del profesional, al tratarse de observaciones, apreciaciones o anotaciones subjetivas o que puede reflejar información sobre terceras personas a la que no debe tener acceso el paciente o sencillamente se considera que el paciente no debe recibir toda la información por interés terapéutico. Esta, es una corriente cada vez más extendida y de hecho, estas puntualizaciones han sido reflejadas en la reciente Ley Catalana sobre Derecho de información relativos a la salud, a la que más adelante haremos referencia así como en el Decreto 56/1988 de la Generalidad Valenciana.

Por último, una vez se establezca que el solicitante o destinatario de la información tiene derecho a ella, es necesario plantearnos la forma de transmitirle esa información: verbalmente, por escrito o lo más actual que es utilizar las nuevas tecnologías de comunicación como el correo electrónico.

En términos generales, podemos decir que no se debe poner en circulación, en ningún tipo de soporte documental (papel, cintas magnéticas, disquetes, cd...) información clínica en la que vayan identificados o se puedan identificar las personas con su estado de salud. Así, no se puede mandar por ejemplo un listado nominal de pacientes que padecen una determinada enfermedad.

2.- Custodia de la documentación: Si estamos diciendo que la información contenida en la documentación que se genera en un servicio de prevención de riesgos o un gabinete de salud laboral es información sensible, y por tanto confidencial, es muy importante que los profesionales de estas unidades se planteen la necesidad de custodiar correctamente esta documentación. Será necesario establecer normas de archivado de esta documentación, de acceso por personas ajenas al personal de la unidad...

3.- Conservación de la documentación: Los responsables de la documentación clínica, tendrán que asegurar que se cumplen las normas de conservación de la documentación, bien sea en soporte papel o en cualquier otro soporte (magnético, electrónico...)

Será necesario disponer de un recinto apropiado, que cumpla unas determinadas normas de seguridad contra incendios, de lucha contra agresiones externas (agua, humedad...)

La necesidad de conservar la documentación, afecta a 2 aspectos muy distintos:

El tiempo óptimo de conservación: ¿Hay que conservar la documentación clínica indefinidamente?

La cantidad de documentos a conservar: ¿Hay que conservar toda la documentación generada o solo lo que se considera relevante?

Tanto un aspecto como el otro no están actualmente resueltos, especialmente las instituciones sanitarias ubicadas en el ámbito de CC.AA sin competencias sanitarias transferidas.

Por ello, hoy día como norma general, SE CONSERVA TODA LA DOCUMENTACION DE FORMA INDEFINIDA, con la dificultades inherente de poder conservar, custodiar y recuperar posteriormente la información en ella contenida de forma adecuada.

Recientemente, algunas CC.AA con transferencias sanitarias, han legislado a nivel autonómico al respecto como es el caso del País Vasco, que elaboró un Decreto (45/1998 de 17 de Marzo) en el que se limita el tiempo de conservación de la documentación clínica

Posteriormente, ya en el año 2000, el Parlamento Catalán, ha aprobado una Ley, sobre Derechos de información relativos a la salud, la autonomía del paciente y la documentación clínica (Ley 21/2000). En ella, se prevé la destrucción selectiva de documentos no relevantes a partir de los 2 años de la asistencia que los generó y exige la conservación del resto de la documentación al menos hasta 20 años después de la muerte del paciente.

La responsabilidad de cumplir todos estos requisitos que hemos comentado en el manejo de la información sensible referente a la salud, es en principio del personal sanitario que la genera como consecuencia de su actividad. En los hospitales la responsabilidad esta asumida por la Gerencia del centro y por delegación por el S. de Admisión y Documentación clínica.

Los servicios de Salud laboral tendrán por tanto, que asumir y preocuparse por el manejo de esta documentación estableciendo las normas necesarias para la custodia y conservación de la misma y exigiendo a las empresas los recursos necesarios para ello. Así, si el soporte documental es el papel, locales apropiados para el archivo de la documentación, normas de acceso a la misma... En caso de que se utilicen otros soportes, en concreto me refiero a los ficheros informatizados, será necesario crear claves de acceso a dicha información, copias de seguridad, medidas que aseguren la perdurabilidad y recuperación de esta información etc.

Yo me doy por satisfecha, si después de mi exposición, he conseguido que los presentes hayan tomado conciencia de que el tratamiento y manejo de la documentación clínica es una parte más de vuestra actividad profesional. Aunque solo sea porque también en este aspecto esta tipificada la “mala practica”, y sancionada en nuestro Código Penal de 1995 (artículos 197-199)

Incluso empiezan a publicarse trabajos que estudian los porcentajes de casos en que el personal sanitario, viola el deber de confidencialidad de la información clínica. Recientemente en el American Journal of Medicine, se ha publicado un trabajo de Ubel, Filadelfia y otro trabajo similar en Dinamarca. En nuestro país, la tesis doctoral de la Dra. Teresa Heitzmann, especialista en Bioética, achaca estos defectos en el deber de guardar la confidencialidad a “la trivialización general de la información sobre los demás y a la falta de formación en bioética”.

Llegado este punto, podríamos resumir todo lo dicho en las siguientes CONCLUSIONES:

1.- Toda la información relativa al estado de salud/enfermedad de las personas es considerada “información sensible” y por ello, esta sometida a una especial protección.

2.- El profesional sanitario, está obligado a mantener la confidencialidad de los datos relativos a la salud de las personas y a los que accede como consecuencia del desarrollo de su actividad profesional.

3.- Es fundamental establecer las medidas necesarias para asegurar la custodia y conservación de la documentación clínica y transmitir al resto de los profesionales del entorno la necesidad de mantener la confidencialidad de esta información.

4.- Existen suficientes normas legales que establecen el deber de guardar la confidencialidad, pero un importante vacío en lo que se refiere al manejo de la documentación clínica: cantidad de documentación a conservar, tiempo de

conservación.

Y por último:

UN CONSEJO:

... ANTE CUALQUIER SOLICITUD DE INFORMACIÓN CLÍNICA,  
PLANTEARNOS QUIEN TIENE DERECHO A RECIBIR ESA  
INFORMACIÓN, CUANTA Y COMO SE LA VAMOS A PROPORCIONAR.

## RELACIÓN DE PONENTES

Ilmo. Sr. D. José Luis Villar Rodríguez. Director General de Trabajo de la Junta de Extremadura.

Ilmo. Sr. D. Mariano Mecerreyes Jiménez. Magistrado del Juzgado de lo Social nº 1 de Cáceres.

D. Angel Muñoz y Muñoz. Jefe del Servicio de Seguridad y Salud de la Junta de Extremadura.

D. Jesús Gutiérrez Morlote. Cardiólogo del Hospital "Marqués de Valdecilla". Profesor de la Universidad de Cantabria.

D<sup>a</sup> Ana M<sup>a</sup> Lobato García. Médico del Servicio de Admisión y Documentación del Hospital "Marqués de Valdecilla" de Santander.

D. Jesús López Díaz. Ingeniero Superior en Telecomunicaciones. Telefónica.

D. Alfredo Brun Jaén. Jefe del Servicio de Salud Laboral de ENRESA.

D<sup>a</sup> Rosa M<sup>a</sup> Campos Acedo. Responsable de Salud Laboral de la Junta de Extremadura.

D. Julián Mauro Ramos Aceitero. Jefe del Servicio de Epidemiología de la Junta de Extremadura.

D<sup>a</sup> Luz A. Hernández Méndez. Responsable de Salud Laboral del Cabildo de Gran Canaria.

D. Germán Gómez Cruz. Técnico Superior de PRL. Fremap Extremadura

D. Luis E. Paredes Palomo. Técnico Superior de PRL. Fremap Zaragoza

D. Antonio Carrasco Celedonio. Jefe del Servicio de Prevención Fremap Extremadura.

## **RELACIÓN DE PONENTES**

D<sup>a</sup> Gloria M<sup>a</sup> Grajales Ubierna. Servicio de Prevención (Higiene) de la Universidad de Extremadura.

D. Pedro Romero Berraquero. Servicio de Prevención (Ergonomía) de la Universidad de Extremadura.

D. Fernando Labrador Fernández. Servicio de Prevención (Medicina del Trabajo) de la Universidad de Extremadura.

D. Antonio J. Moreno Gómez. Jefe del Servicio de Prevención de la Universidad de Extremadura. Director del Curso.

## **TALLERES**

Ergonomía: Laboratorio de Biomecánica de la UEX (Prof. Kostas Gianikellis).

Seguridad: Fremap (D. Antonio Carrasco Celedonio)

Higiene: Fremap (D. Germán Gómez Cruz)

Vigilancia de la Salud: Elin Médica (D. José M. Encinto)

EPI's: Carl Roth (D. Manuel Sánchez)

Actividades Complementarias:

Taller de Fotografía: Todas las tardes a partir de las 20:00 (Dirk Borms)

5 de julio: Senderismo: a Guijo de Santa Bárbara (Dirk Borms)

Visita guiada en Autobús a La Vera



Fundaciones  
MAPFRE