

SALUD LABORAL II

MÓDULO I: ENFERMEDADES DEL TRABAJO

TEMA 1

ENFERMEDADES DEL TRABAJO

- **ENFERMEDADES PROFESIONALES.**
- **Concepto**

Entenderemos por **Enfermedad del Trabajo** aquella enfermedad en cuya causa o etiología intervienen, de forma más o menos directa, las condiciones de trabajo.

Un elemento que hace difícil poder relacionar las enfermedades del trabajo con la actividad laboral es el factor tiempo. El período de tiempo que transcurre desde la exposición al riesgo hasta que la enfermedad se manifiesta es lo que conocemos como **período de latencia**.

Las Enfermedades Profesionales son un subconjunto del conjunto de enfermedades del trabajo. No sería más que un concepto legal. Así entendemos por **Enfermedades Profesionales** aquellas enfermedades reconocidas legalmente como enfermedad profesional, es decir, aquellas que aparecen en el Cuadro de Enfermedades Profesionales en el Sistema de la Seguridad Social (RD 1995/1978, de 12 de Mayo). Este cuadro agrupa las enfermedades profesionales en seis grupos distintos:

- EP producidas por los agentes químicos.
- EP de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en algunos de los otros apartados.
- EP provocadas por la inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.
- EP infecciosas y parasitarias (agentes vivos).
- EP por agentes físicos.
- Enfermedades sistemáticas.

En el apartado dedicado a las enfermedades profesionales por agentes físicos, se incluye también la carga física.

En este cuadro están reconocidas 71 enfermedades profesionales.

Desde el punto de vista de la Salud Laboral no sólo nos centraremos en las enfermedades profesionales, sino que nos interesan todas las enfermedades del trabajo.

- **Antecedentes**

La primera ley que protege al trabajador de los efectos negativos de las condiciones de trabajo es la Ley DATO (1900).

El primer antecedente del cuadro de enfermedades profesionales lo encontramos en el Convenio nº 18 de la OIT, donde se establece una relación de enfermedades profesionales según un sistema de doble lista, que contiene, por un lado, los factores de riesgo o exposiciones, y por otro lado, las ocupaciones en las que se produce exposición a estos factores. Así, para que a un trabajador se le reconociera la enfermedad profesional debía estar expuesto al riesgo y ocupado en una profesión en la que se produce exposición a ese riesgo.

El 13 de julio de 1936 se hizo un intento de realizar un cuadro de enfermedades profesionales que no llegó a llevarse a cabo debido al comienzo de la Guerra Civil Española.

- **Características Generales de las Enfermedades Profesionales**

- Son enfermedades producidas por la exposición a contaminantes químicos, físicos, biológicos o carga física.
- Muchas de las enfermedades profesionales son enfermedades de aparición lenta, tienen un período de latencia prolongado.
- Muchas de las enfermedades profesionales son irreversibles, no hay tratamiento.
- **SISTEMA DE DECLARACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES.**

La UE está intentando elaborar un cuadro de enfermedades profesionales común para todos los países miembros.

En las estadísticas de enfermedades profesionales aparece un bajo porcentaje de las mismas, esto se debe a que el número de enfermedades profesionales declarado es muy bajo, aunque poco a poco se va incrementando la declaración de éstas. Desde 1990 hasta 1997 la tasa de incidencia de enfermedades profesionales en España ha aumentado considerablemente, y esto no es debido a que hayan más enfermo, sino a que estas enfermedades han sido declaradas en mayor número.

- **Sistema de Declaración en España.**

En nuestro sistema la declaración de enfermedades profesionales es obligatoria, sin embargo, se estima que sólo el 10% de estas enfermedades es declarado.

Así, en nuestro sistema de declaración nos encontramos ante los siguientes problemas:

- **INFRADECLARACIÓN**: Esta falta de declaración de enfermedades profesionales se hace evidente, sobretodo, si la comparamos con la declaración que de las mismas se hacen en otros países. Una forma de conseguir que enfermedades de trabajo, no consideradas legalmente como enfermedades profesionales, sean reconocidas, es remitirse a la definición que la LGSS hace de Accidente de Trabajo, donde se incluyen como tal aquellas enfermedades de trabajo no reconocidas en el cuadro de enfermedades profesionales, siempre que el trabajador demuestre que se han producido como consecuencia de la actividad laboral.
- **DESACTUALIZACIÓN**: El cuadro de enfermedades profesionales data de 1978, por lo tanto es fácil suponer que está desactualizado. Además, este cuadro es de difícil modificación.
- **SISTEMA INDEMNIZATORIO / NO PREVENTIVO**: En materia de salud laboral, primero se realiza el diagnóstico de las enfermedades profesionales, para poder después actuar sobre ellas.

El sistema de declaración de enfermedades profesionales está pensado únicamente para indemnizar al trabajador que la padece y se pasa por alto su utilización como instrumento de prevención:

No se previene lo que no se conoce; no se conoce lo que no se indemniza

La **OCDE** (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) dice que *la lista de las enfermedades profesionales reconocidas en un país refleja automáticamente un juicio de valor: es la lista de las enfermedades para las que se reconoce la responsabilidad del ambiente de trabajo y se admite el principio de una indemnización social.*

La infradeclaración de las enfermedades profesionales supone que se socializan los costes que por estas enfermedades debieran recaer en las empresas.

El proceso por el que una enfermedad es incluida en el cuadro de enfermedades profesionales es un proceso muy lento, que supone una negociación.

El sistema de declaración de enfermedades profesionales está basado en el **sistema de doble lista**. Este sistema también se llama sistema de lista cerrada, porque sólo aquellas enfermedades incluidas en el cuadro se reconocen como enfermedades profesionales.

En algunos países de Europa se utiliza el **sistema mixto** en el que, por un lado aparece la lista cerrada, y por otro lado, lo que se llama lista abierta, por la que podrá ser reconocida como enfermedad profesional todo problema de salud, siempre que el trabajador demuestre que ha sido producido por su actividad laboral. Esto superaría el problema de desactualización del cuadro de enfermedades profesionales.

Ventajas de los sistemas de lista cerrada y sistema mixto:

Las ventajas del sistema de lista cerrada son:

- El trabajador necesita demostrar la relación entre trabajo y enfermedad.
- Todas las enfermedades incluidas en el cuadro tienen derecho a una prestación individual.
- Hay obligación de notificar las enfermedades profesionales.
- Reconocimiento internacional, comparación entre países.

Las ventajas del sistema mixto serían:

- Todas las ventajas de la lista cerrada.
- Posibilidad de ampliar el cuadro de enfermedades profesionales.

Inconvenientes de los sistemas de lista cerrada y mixto:

Los inconvenientes del sistema de lista cerrada son:

- La interpretación restrictiva de la relación enfermedad-trabajo.
- No reconoce enfermedades relacionadas con el trabajo, efectos inespecíficos y de etiología múltiple.
- Requiere revisiones periódicas.

Por otro lado, tenemos los inconvenientes del sistema mixto:

- Cada caso debe ser valorado médica y jurídicamente

3. ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL TRABAJO.

Los 10 grupos de enfermedades de origen laboral más frecuentes son:

- Enfermedades del aparato respiratorio.
- Lesiones osteomusculares (por carga física).
- Cáncer laboral.
- Lesiones traumáticas (Accidentes de trabajo).
- Enfermedades cardiovasculares.
- Alteraciones de la reproducción (malformaciones, abortos, esterilidad, etc.).
- Alteraciones neurotóxicas (Sistema nervioso).
- Pérdidas de la capacidad auditiva (ruido y algunos contaminantes).
- Alteraciones de la piel.
- Alteraciones psicológicas (carga mental).

En salud laboral, cuando se habla de enfermedades relacionadas con el trabajo es difícil hacer un seguimiento de las mismas, ya que no existe ningún registro que las recoja.

El autor del artículo de lectura, P. Boix, hace una estimación en base a una serie de factores, para poner de manifiesto la importancia del problema:

ESTIMACIÓN DE LA MORTALIDAD OCUPACIONAL

(Estado Español 1985–1987)

	Promedio de muertes anuales		Estimación de la mortalidad relacionada con el trabajo
	1985–1987	%	Nº de muertes
CÁNCER (CIE 140–208)	65.558	10	6.856
NEUMOCONIOSIS (CIE 500–504)	274	100	274
ENFS. RESP. CRÓN. (CIE 490–496)	11.755	1–3	118–353
ENFS. CARDIOVAS. (CIE 390 –459)	135.913	1–3	1.395–4.077
ENFS. RENALES (CIE 580–599)	6.272	1–3	63–188
ENFS. NEUROLÓG. (CIE 320–389)	3.594	1–3	35–106
TOTAL	226.296	4'0–5'4	8.705–11.854

El autor del artículo cuantifica las causas de mortalidad y después estima, según la información que se tiene, el porcentaje de muertes que tiene un origen laboral. Una de las causas de muerte que aparecen en la tabla es siempre de origen laboral.

El autor pone de manifiesto que entre 1985 y 1987, entre 8.705 y 11.854 muertes tuvieron un origen laboral y, sin embargo, ninguna de ellas fue declarada. Además, habrá que tener en cuenta que las patologías de origen laboral no siempre producen la muerte, por lo que no podrían ser datos extrapolados a este estudio, así, si midiéramos el problema en toda su dimensión sería todavía más grave.

Contribución de factores laborales en la causalidad de enfermedades y accidentes en países industrializados.

Cuando hablamos de **Enfermedades o Patologías Agudas** nos referimos a problemas de salud relacionados con exposiciones, habitualmente breves pero intensas, que se manifiestan de forma inmediata después de la exposición.

Por otro lado, las **Enfermedades o Patologías Crónicas**, son debidas a exposiciones prolongadas, mantenidas en el tiempo, a dosis relativamente bajas y cuyos efectos aparecen tardíamente, al cabo del tiempo.

Si hablamos de **Enfermedades o Patologías Malignas** nos referimos a aquellas alteraciones crónicas referidas específicamente al tema del cáncer.

Las enfermedades agudas, en su mayoría van a afectar a:

- El sistema respiratorio.
- La piel.
- El sistema Musculoesquelético (carga física, sobreesfuerzo).

Las enfermedades crónicas aparecen sobretodo en:

- El sistema respiratorio.
- La piel.
- El sistema musculoesquelético.

Por último, las enfermedades malignas aparecen en menor grado:

- Sistema musculoesquelético.
- Sistema nervioso.
- Sistema cardiovascular.

Invisibilidad social de las enfermedades de origen laboral

Esta invisibilidad se debe a los siguientes factores:

- Mercado de trabajo: El problema surge en las enfermedades crónicas, las cuales aparecen con el transcurso de mucho tiempo. Por otro lado tenemos un mercado laboral en el que se da una gran flexibilidad y precariedad del trabajo. Así, debido al largo período de latencia de las enfermedades crónicas será difícil establecer una relación entre enfermedades y trabajo. En cuanto a los accidentes de trabajo, el problema surge en colectivos laborales marginados y empresa sumergida.
- Se da una escasa percepción por parte de los trabajadores del problema.
- En la negociación sindical, la enfermedad relacionada con el trabajo sigue siendo marginal en comparación con el accidente de trabajo.
- Dentro del sistema sanitario, no existe una sensibilidad especial en el colectivo médico y no existe presión sobre el problema.

12 mitos sobre las enfermedades relacionadas con el trabajo.

- *No puede ser un mal sitio para trabajar, Pedro ha trabajado ahí 45 años y está perfectamente*: No se puede tomar el caso individual y tratar de generalizarlo.
- *Sólo son estadísticas, no tienen significado*: Se descalifica las estadísticas en su totalidad y éstas son la única forma de acercarnos a la realidad colectiva.
- *Los trabajadores están más sanos que la población en general*: Es verdad si se comparan indicadores, ya que la salud también influye a la hora de encontrar un puesto de trabajo, los empresarios buscan trabajadores sanos para sus empresas.
- *No hay problema: el nivel de exposición está por debajo del valor límite*: Cuando se habla de valor límite, se está hablando de límites que se establecen a partir de una negociación. Son valores establecidos por una normativa, pero no dan garantías de que el riesgo no se produzca.
- *Costaría mucho controlar el problema. Nos llevaría a la quiebra*: La mejora de las condiciones de trabajo supone un coste económico, pero este argumento no es válido para no solucionar determinados problemas.
- *Se trata de un estudio de mortalidad y ya sabéis lo poco precisos que son los certificados de defunción*: Se refiere a que determinados datos no son fiables, pero esto no debe generalizarse.
- *De acuerdo, hay un problema. Pero no es la exposición laboral: es todo lo que fuman y beben los trabajadores*: Los problemas de salud se atribuyen a estilos de vida y comportamientos determinados.
- *Las exposiciones son buenas para las personas porque mantienen altas las defensas*. Es totalmente falso.

- *Si hay un problema es por todas esas antiguas exposiciones que ya no existen:* Se da la idea de que los problemas se dan por exposiciones anteriores, y sin embargo se dan exposiciones con productos y sustancias nuevas o relativamente nuevas.
- *Tuvimos una fiesta para jubilados y todos tenían un aspecto estupendo:* Es lógico pensar que los trabajadores que han tenido problemas de salud realmente serios no han llegado a la edad de jubilación.
- *No se lo diga a los trabajadores: sólo conseguiría preocuparlos:* Los trabajadores tienen derecho a conocer los productos que utilizan y los riesgos a los que están expuestos.
- *Si existiera un problema los médicos lo sabrían porque los trabajadores se lo habrían dicho:* Muchas veces los médicos tampoco son conscientes del problema, ni lo consideran en toda su dimensión.

TEMA 2

LA MEDICINA DEL TRABAJO

• OBJETIVOS Y FUNCIONES.

Dentro de la Salud Laboral, podemos distinguir cuatro grandes áreas:

- La **Seguridad en el Trabajo** se encarga de tratar la prevención de los accidentes de trabajo.
- La **Ergonomía** atiende específicamente al problema de la carga física y psíquica, trata de facilitar el trabajo al trabajador, que éste realice las tareas de su puesto de trabajo de la manera más cómoda. Se trataría de adaptar el puesto de trabajo al trabajador.
- La **Higiene Industrial** está fundamentalmente centrada en el tema de los contaminantes.
- La **Medicina del Trabajo** tiene como aspecto más particular, aquel relacionado con la vigilancia de la salud de los trabajadores

No hay que entender estas áreas como ramas cerradas, sino que cualquier técnico o especialista en cualquiera de ellas puede y debe colaborar con las restantes.

La **Medicina del Trabajo** es la *especialidad médica que capacita al médico para el diagnóstico y prevención de los problemas de salud relacionados con el trabajo*. No existe exactamente una especialidad médica que desarrolle esta disciplina, sino más bien un grupo de profesionales que se conoce como Médicos de empresa. Antes, para adquirir este título se solía hacer un curso breve de unos dos o tres meses. Actualmente, hay un conflicto entre los médicos de trabajo (especialidad normalizada) y el médico de empresa.

La normativa de 1959 regulaba las funciones de los médicos de empresa y establecía que las empresas de determinado tamaño debían tener un servicio médico de empresa (Decreto 1036/1959, de 10 de junio y Orden de 21 de noviembre de 1959). La LPRL (Ley 31/1995) obligó a estos servicios médicos de empresa a incorporarse a los nuevos servicios de prevención.

El higienista de trabajo se centra en la evaluación y corrección de los riesgos en el ambiente, mientras que el médico de trabajo atiende a los problemas de salud del trabajador debidos a las exposiciones. Ambos, higienista y médico, deben colaborar.

Hablamos de prevención, siempre que intentamos evitar que aparezca la enfermedad, por lo que el campo de acción se centrará en los riesgos, mientras que el campo de acción del médico se centrará en el diagnóstico de las alteraciones de la salud de los trabajadores. Este diagnóstico debe ser lo más precoz posible, es decir, debe diagnosticar la enfermedad en sus fases más iniciales para mejorar el pronóstico de la misma.

Funciones de los profesionales sanitarios en el contexto de los servicios de prevención.

Funciones de los Servicios de Prevención:

- Elaboración del plan de prevención de riesgos.
- Evaluación de riesgos.
- Planificación de las medidas preventivas.
- Vigilancia de la salud: Esta función es específica del personal sanitario, sólo este personal podrá llevarla a cabo.

Personal: Cuando un servicio de prevención pretende incluir todas las funciones que éste puede llevar a cabo tendrá que contratar a un médico (medicina del trabajo o de empresa) y un ATS/DUE de empresa

Actividades:

- *Vigilancia de la salud:* Se trata de un reconocimiento médico, es decir, examen físico y pruebas diagnósticas para medir el estado de salud en personas aparentemente sanas. Estos reconocimientos médicos a los trabajadores tendrán como objetivo principal identificar problemas de salud que puedan estar relacionados con las condiciones de trabajo. Los reconocimientos médicos se realizarán:
- Después de la incorporación al trabajo.
- Después de una ausencia prolongada por motivos de salud.
- Periódicamente, según la actividad laboral que se desarrolle.

Como complemento a esta actividad principal, los servicios de prevención realizarán las siguientes actividades:

- *Elaboración de la historia clínica – laboral:* En dicha historia se recogerán, además de los resultados de los reconocimientos que se le realicen al trabajador, las condiciones de trabajo a las que está expuesto el mismo.
- *Conocimiento de las ausencias del trabajo por motivos de salud:* Se llevará un registro de las bajas derivadas de motivos de salud.
- *Embarazos, menores, trabajadores más sensibles:* Se llevará a cabo un control especial sobre determinados grupos de riesgo.
- *Servicio de primeros auxilios:* Que será utilizado para casos de accidentes.

El artículo 22 de la LPRL nos habla de la Vigilancia de la Salud. En este artículo se señalan los siguientes contenidos:

- Obligación del empresario/Derecho del trabajador: El reconocimiento médico se realiza, en principio, bajo el consentimiento del trabajador, excepto se es imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo en la salud, o si se requiere dicho reconocimiento para evitar un riesgo para el propio trabajador o para terceras personas, o bien si así se estableciera en alguna disposición específica.
- La vigilancia debe ser adecuada a los riesgos inherentes al trabajo: No se realizará el mismo tipo de reconocimientos a un trabajador de la minería que a un empleado que desarrolle su trabajo en las oficinas de la misma empresa.
- Potencial extensión más allá de la relación laboral: La normativa establece que el trabajador tendrá derecho a esos reconocimientos incluso una vez finalizada la relación laboral.
- Confidencialidad / dignidad / no discriminación: Los resultados de los reconocimientos médicos serán confidenciales y dichos reconocimientos no atentarán contra la dignidad del trabajador.
- Información al trabajador: El trabajador tiene derecho a conocer los riesgos a los que está expuesto, así como las medidas para prevenir dichos riesgos.
- Competencia del personal sanitario: El personal sanitario que realiza los reconocimientos médicos tendrá que acreditar su competencia par desempeñar esa función.

En el artículo 32 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997) se hace una relación de las

Funciones del Nivel Superior:

Tipos de reconocimientos:

- Evaluación inicial / periódica.
- Evaluación tras problemas de salud importantes

Documentación:

- Historial clínico – laboral de los trabajadores.

Requisitos de los reconocimientos médicos para aumentar su rendimiento y utilidad al máximo.

- Deben ser Específicos, adecuados a los riesgos laborales a los que está expuesto el trabajador.
- Deben ser Conocidos y Aceptados. Este requisito haría referencia al tema de la información que debe darse a los trabajadores.
- Deben estar Coordinados con acciones sobre el ambiente de trabajo. Los reconocimientos se deben coordinar con el campo de la Higiene Industrial, con la prevención

Sin embargo, en la práctica, los reconocimientos médicos son, muchas veces, Inespecíficos. Durante mucho tiempo estos reconocimientos médicos fueron entendidos, en muchas empresas, como un *control del absentismo*. Además, también fueron mal entendidos por el trabajador como una *actividad preventiva*, o como una *actividad de control*. Todo esto ha de ir cambiando con toda la nueva normativa.

Más que pensar en tratar a los trabajadores enfermos, se tendría que pensar en tratar a los puestos de trabajo enfermos.

• VIGILANCIA DE LOS EFECTOS DEL TRABAJO SOBRE LA SALUD.

El **Cribado** es un término que deriva de la palabra inglesa SCREENING, y se refiere al reconocimiento médico que se hace a trabajadores sanos para prevenir posibles enfermedades.

Las **pruebas diagnósticas** que se realizan a los trabajadores (análisis, radiografías, etc.) deben cumplir las siguientes condiciones:

- Aceptabilidad: Se excluyen pruebas innecesariamente muy dolorosas, molestas, etc.
- Validez: Hace referencia a que la prueba sea capaz de cometer el menor número de errores posibles, es decir, que el número de falsos positivos y falsos negativos sea lo más bajo posible.
- Fiabilidad: Haría referencia a que la misma prueba realizada por distintos observadores supusiera el mismo resultado.

Se debe determinar las características de la **enfermedad** que pueda diagnosticarse con las pruebas:

- Que sea un importante problema de salud laboral, entendiendo el concepto importante en dos sentidos:
 - Bien que sea una enfermedad grave.
 - Bien que se trate de problemas de salud muy frecuentes.
- Que la Historia Natural de la Enfermedad sea bien conocida para diagnosticar la enfermedad en sus fases más iniciales.
- Que la fase de latencia sea identificable, duradera y de prevalencia elevada en la población a estudiar. Estaría relacionada con la característica anterior. Si una enfermedad tiene un período de latencia muy breve

no tiene sentido adelantarse con un diagnóstico precoz.

- Que existan criterios bien establecidos para el diagnóstico, es decir, que dichos criterios estén bien definidos.
- Que el tratamiento en Fase Subclínica mejore el pronóstico de la enfermedad, mejore la curación y calidad de vida del trabajador.

En relación con el programa, éste debe garantizar:

- Efectividad: Que funcione en la práctica, que sea efectivo.
- Factibilidad: Que sea factible, que pueda realizarse:
 - Aceptabilidad.
 - Coste económico.
 - Recursos humanos y materiales.
 - Rendimiento.

• PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL TRABAJO.

La **promoción de la salud** no es específica del ámbito médico. En medicina laboral tenemos un primer campo de acción sería la medicina clínica, que trata de diagnosticar la enfermedad y darle el tratamiento adecuado. Hay otro campo de acción que sería el de la medicina preventiva, que trataría de actuar sobre los factores de riesgo o determinantes de la enfermedad, es decir, trata de prevenir la enfermedad. Un tercer campo de acción sería el de la promoción de la salud, que, aunque en muchos aspectos se relaciona con la medicina preventiva, intenta promocionar o potenciar los factores que benefician la salud. Se trata de un concepto relativamente reciente de la OMS, que define la **Promoción de la Salud** como *el proceso de capacitación de la población para que ésta controle y mejore su nivel de salud (OMS)*.

Los fundamentos básicos en relación con la promoción de la salud serían:

- Implicar activamente a las personas en los aspectos de su vida cotidiana relacionados con su salud.
- Actuar sobre las causas de las enfermedades.
- Utilizar estrategias muy diversas: información, educación, organización comunitaria, acciones legales, etc.
- Participación comunitaria, que la población en general opine e influya sobre sus condiciones de trabajo y sobre su salud.

Por otro lado, la promoción de la salud abarca una serie de áreas de acción, que serían:

- Desarrollo de políticas de salud: Este tipo de problemas debe percibirse desde el ámbito de todo tipo de políticas (de salud, económicas, etc).
- Crear ambientes favorables: Calidad del aire, temperatura, etc.
- Reforzar la acción comunitaria en relación con la participación de la población en su propia salud.
- Desarrollar habilidades personales: Es lo que se llama educación para la salud, se trata de educar para la salud, para que las personas puedan decidir en relación con su salud.
- Reorientar y reorganizar los servicios asistenciales: También permite afrontar los servicios de promoción de la salud.

La promoción de la salud se traslada en acciones de promoción de la salud en los lugares de trabajo. En estos lugares es relativamente fácil poner en marcha los **principios de promoción de la salud**, principalmente por las siguientes tres razones:

- La población objetivo de la promoción de la salud en el lugar de trabajo es fácilmente accesible.
- Los mecanismos de participación de los trabajadores ya están establecidos (delegados de prevención y

comité de seguridad y salud).

- Los servicios asistenciales (servicios de prevención, en este caso) están organizados de forma que es fácil utilizarlos como elementos de promoción de la salud.

Acciones de Promoción de la Salud en el lugar de trabajo:

- Actividades de vigilancia y prevención en salud laboral: Control de contaminantes y riesgo de accidentes de trabajo. Se intente mejorar el ambiente del lugar de trabajo.
- Revisiones médicas: No serían propiamente acciones preventivas, aunque, a veces, se utiliza como ello. Se pueden utilizar como consejo médico, es decir, asesorar al trabajador sobre el cuidado de su salud.
- Campañas de actuación sobre comportamientos o estilos de vida: Muchas empresas hacen campañas de este tipo, sobre todo en grandes empresas. En estas campañas se intenta promocionar determinados comportamientos y modos de vida.
- Modelos de organización de trabajo: Intervención sobre factores psicosociales, que reduzcan la carga mental y el estrés en el trabajo. Se estaría influyendo también sobre el ambiente en el trabajo.
- Programas sociales y de bienestar social: Estos programas serían del tipo de: facilitar vivienda, programas de deporte para el trabajador y sus familiares, vacaciones, ayudas familiares, etc.

Dentro de la salud laboral podemos distinguir dos áreas de acción distintas:

- Áreas de acción relacionadas con el ambiente de trabajo.
- Otras áreas relacionadas con factores o riesgos extralaborales (consumo de alcohol, tabaco, el deporte, etc.

Limitaciones de la Promoción de la Salud en el lugar de trabajo:

- Son muy pocas las empresas que hacen acciones de promoción de la salud fuera de lo estrictamente legislado.
- En el tema de participación de los trabajadores, se confunde la información a los trabajadores con la participación de los mismos. La participación de los trabajadores implica su participación activa en la propuesta, diseño, implementación y evaluación de los programas de prevención en el lugar de trabajo.
- Muchas veces, las acciones de promoción de la salud, sobre todo las relacionadas con estilos de vida, se abordan de manera parcial. Esto quiere decir que el problema no es abordado por completo, sino que se da a la persona un mensaje, el cual no viene apoyado por una acción que facilite que realmente la persona lleve una vida sana, cuestión determinada en alto grado por el ambiente en el que la persona se mueve.

TEMA 3

ALGUNOS GRUPOS PRINCIPALES DE ENFERMEDADES DEL TRABAJO

• ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.

Este grupo de enfermedades está relacionado con los contaminantes laborales. Existen dos vías principales de contacto de los contaminantes con el trabajador:

- Vías respiratorias.
- Piel.

El aparato respiratorio de los seres humanos tiene unas características que lo hacen especialmente sensible a los contaminantes. El aparato respiratorio se compone de una serie de conductos que van ramificándose desde la boca o nariz hasta los pulmones, haciéndose cada vez más y más estrechos, de manera que poniendo en relación la superficie de los conductos en contacto con la sangre, ésta sería de 100 m².

Un primer efecto que pueden tener los contaminantes en el ser humano es una lesión en los pulmones o en los conductos que componen junto a ellos el aparato respiratorio, y un segundo efecto sería que, al pasar a la sangre, dichas sustancias afecten a cualquier otra parte del organismo, lesionándola.

La clasificación de la acción tóxica de los contaminantes respirados sobre el aparato respiratorio sería la siguiente:

- **Irritantes:** Humo de soldadura, ozono (esta sustancia se compone de tres moléculas de oxígeno O₃, algunos procesos de trabajo hacen que se desprendan moléculas de oxígeno que se unen a otras formándose el ozono), ácidos.
- **Partículas neumoconióticas:** Son partículas microscópicas que se encuentran en el aire y que, al ser respiradas por el trabajador, van siendo depositadas y acumuladas en los pulmones (Asbestosis, Silicosis, etc.).
- **Alérgenos:** La alergia respiratoria se conoce como asma.
- **Cancerígenos.**

Con relación a las partículas neumoconióticas cabrá hablar de dos sustancias: el amianto y la sílice.

El **amianto** es un material muy fibroso, utilizado durante mucho tiempo en el sector de la construcción. Es un buen aislante térmico y acústico y es muy resistente al calor. El problema de esta sustancia es que actúa como partícula neumoconiótica que termina produciendo Asbestosis y actuando, además, como cancerígeno.

Ocupaciones o actividades profesionales con exposición al asbesto o amianto serían:

- Construcción (demolición).
- Astilleros.
- Aislamientos eléctricos.
- Automóvil (frenos).

La **sílice** actúa como el amianto. Se trata de un mineral que forma parte de la corteza terrestre, en algunas zonas geográficas. Termina produciendo la silicosis. Las ocupaciones o actividades profesionales con exposición a la sílice son:

- Minería.
- Construcción.
- Fundiciones.
- Cerámicas.

Tanto la exposición al amianto como a la sílice producen **Neumoconiosis Profesionales** (asbestosis, silicosis). Al irse acumulando las partículas neumoconióticas en los pulmones, con el paso del tiempo la enfermedad aparece y se agrava. El problema es que no existe tratamiento efectivo conocido en la actualidad, por tanto será de máxima importancia la prevención:

- Sustituir los productos causantes de partículas neumoconióticas por productos alternativos.
- Modificar los procesos de trabajo.
- Instalación de sistemas de ventilación y extracción.
- Protección personal (mascarilla).
- Entrenamiento de los trabajadores.

Tanto la sílice como el amianto tienen una legislación o normativa específica. Las enfermedades producidas por los dos contaminantes se encuentran recogidas en el CEP (Cuadro de Enfermedades Profesionales).

- **ALERGIAS.**

Hay personas que son más sensibles a determinadas sustancias. La **Alergia** se podría definir como una *reacción exagerada del organismo a determinadas sustancias presentes en el ambiente, a las cuales denominamos alérgenos*. Esta reacción se presenta como defensa del sistema inmunológico a dichas sustancias. En estos casos de alergia el sistema inmunológico reacciona de manera exagerada.

Existen dos tipos de **Alérgenos**:

- **NATURALES**: Sustancias que aparecen en la naturaleza de forma natural (polen, pelo de animales, algunos alimentos, etc.).
- **SINTÉTICOS**: Sustancias químicas de origen sintético, elaboradas de forma artificial.

Actualmente, la mayoría de las alergias están relacionadas con los alérgenos sintéticos. Se han identificado 3.000 sustancias que pueden actuar como alérgenos.

La susceptibilidad individual sería las características individuales que hacen que determinadas personas padezcan alergias. Los alérgicos son personas más sensibles que el resto a determinadas sustancias, aunque dichas sustancias son perjudiciales para todo el mundo. Así el alérgico funcionaría como una señal de alarma, ya que su sistema inmunológico sería el primero en detectar la sustancia nociva para la salud.

Para que aparezca una reacción alérgica es necesario que aparezcan determinadas características individuales.

Principales Alergias Profesionales:

- **Dermatosis**: Se produce por contacto con la piel con un alérgeno. Los síntomas son sequedad, enrojecimiento y picor de la piel. Las dermatosis son muy frecuentes en el ámbito laboral.
- **Asma Laboral**: Se produce al respirar el alérgeno contenido en el aire. Se trata de una afección respiratoria. Se estima que aproximadamente el 7% del asma en la población tiene origen laboral. Cada vez el entorno químico en el que vivimos es más variado, y cada vez más la población se hace más sensible a ellos.

Ocupaciones o Actividades Profesionales con riesgo de padecer Alergias:

- Personal sanitario / Laboratorios / Farmacia (Alérgenos Sintéticos).
- Veterinarios / Criadores de animales (Alérgenos Naturales).
- Peluquerías (Alérgenos Sintéticos).
- Plástico / Caucho / Cuero.

Otras dos situaciones frecuentes de trabajadores con alergias en el ambiente laboral son:

- **Cemento**: Mezcla de distintos productos en la cual se incluye el Cromo, sustancia muy alérgica. Así, en trabajadores del sector de la construcción no es difícil encontrar alérgicos.
- **Isocianatos**: Son productos químicos presentes en pinturas, barnices, lacas, plásticos. Los isocianatos tienen una gran capacidad para producir asma (alergia respiratoria). En Inglaterra se estima que 1 de cada 5 casos de asma tiene su origen en trabajos en los que se utilizan isocianatos.

El problema de cualquier alergia es que el único tratamiento posible es evitar la exposición al alérgeno. Las alergias se pueden prevenir si se evita el contacto directo con los distintos productos químicos (utilización de EPIs, guante, cremas protectoras, sistemas de ventilación etc.).

• CÁNCER LABORAL.

Cada año se producen en España 15.000 muertes por cáncer laboral. Y 500.000 trabajadores están expuestos a diario a sustancias cancerígenas. Desde hace muy poco tiempo existe en España una normativa específica que

regula estas sustancias.

La mayoría de los cánceres de origen laboral pasa desapercibida. El **Cáncer** es una *multiplicación descontrolada de células*. Podemos diferenciar dos tipos de cáncer:

- **Cáncer Benigno**: En este tipo de cáncer el crecimiento de células está controlado, está como encapsulado. La multiplicación de células no se expande más allá del tejido en el que se ha iniciado originalmente.
- **Cáncer Maligno**: La multiplicación de células se inicia en un tejido determinado y puede expandirse al resto del organismo (metástasis).

El cáncer es la segunda causa de muerte en la población. Desde 1900 los casos de cáncer han aumentado extraordinariamente, y las causas de esto podemos encontrarlas en las siguientes:

- Aumento de la exposición a sustancias cancerígenas.
- Aumento del diagnóstico de la enfermedad.
- Aumento de la esperanza de vida (Dado el lento desarrollo de la enfermedad, ésta suele aparecer en edades más avanzadas).
- Disminución de otras enfermedades y otras causas de muerte.

Causas del Cáncer:

- Tabaco.
- Alcohol.
- Radiaciones UV.
- Grasas animales.

Decálogo o código europeo contra el cáncer

Se refiere a consejos personales para que cada persona evite los riesgos de contraer cáncer. Este decálogo ha sido criticado en el sentido de que los factores de riesgo ambientales laborales no están siendo tomados en cuenta.

Cáncer de origen laboral.

Teóricamente el cáncer de origen laboral se puede prevenir, es totalmente previsible, ya que se conocen sus causas. El cáncer laboral es, por definición, un cáncer originado en el trabajo, por lo que se podrá actuar sobre las exposiciones que se producen en el lugar de trabajo, que pueden ser causa de dicho cáncer laboral.

Para la prevención será necesaria una normativa, un apoyo legislativo, que regule la exposición de los trabajadores a las sustancias cancerígenas.

Se estima que el 10% de los cánceres tienen un origen laboral. Existen diferentes niveles de evidencia o certidumbre en relación con el potencial cancerígeno de muchas sustancias. En algunas sustancias está claro el aumento del riesgo de padecer cáncer, mientras que en otras no está tan clara la relación de la exposición con el riesgo. Así, el cáncer de piel está muy relacionado con insecticidas arsenicales, sin embargo existen otros pesticidas como los organoclorados, cuya exposición no supone tan evidentemente riesgo de padecer cáncer de piel.

En relación con el cáncer de las vías respiratorias, se sabe que el serrín o polvo de la madera puede ser una de las causas. La UE quiere regular la protección de los trabajadores de este sector, pero los países productores de l madera se niegan a esta regulación, por los costes que dicha normativa podrían suponerle.

Además, el cáncer de pulmón puede ser producido por el amianto, el cloruro de vinilo, (sustancia que se utiliza en la industria química y del plástico) puede producir cáncer de hígado y las aminas aromáticas pueden producir cáncer de vejiga. Por otro lado las radiaciones ionizantes son altamente cancerígenas.

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, Lyon, Francia) ha realizado la siguiente clasificación de las sustancias químicas en cinco categorías:

Estrategias de Prevención

La prevención segura al 100% sería evitar por completo la exposición al cancerígeno, o bien si esto fuera imposible, reducir la exposición al mínimo, en cantidad y tiempo.

Tenemos, en términos generales, tres niveles de acción:

- **Prevención Técnica / Colectiva**: Acciones sobre el ambiente de trabajo para eliminar o reducir la exposición. En estas acciones es donde se observa la máxima efectividad. El problema es que suponen un mayor coste para la empresa, existe una falta de concienciación empresarial y una falta de control por parte de la Administración Pública. Dentro de este tipo de prevención tenemos:
 - Utilización de productos alternativos a las sustancias cancerígenas.
 - Sistemas de ventilación.
 - Aislamiento de los procesos de trabajo en los que se utilizan las sustancias cancerígenas.
- **Protección personal**: Es más económica a corto plazo, pero supone algunos problemas (los EPIs son incómodos, molestos y pueden introducir nuevos riesgos).
- **Reconocimientos médicos**: Están regulados, son sistemáticos. No evitan la enfermedad, sino que tratan de diagnosticarla cuando aún no han aparecido los síntomas.

Normativa

Existe una Normativa específica en materia de sustancias cancerígenas, se trata del RD 665/1997 sobre Protección de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Este Real Decreto deriva de la Directiva 90/395/CEE, y contiene lo siguiente:

- Listado de sustancias utilizadas en el trabajo, consideradas cancerígenas.
 - Cómo identificar y evaluar los riesgos.
 - Cómo se deben llevar a cabo las estrategias de prevención y reducción de la exposición.
 - Cómo deben realizarse los reconocimientos médicos (Vigilancia de la salud).
 - Otros: No es un apartado específico de la normativa del cáncer laboral, sino que se repite en distintas normativas relacionadas con la salud laboral (documentación, información, autoridades, información y formación de los trabajadores, consulta y participación de los trabajadores).
- **ALTERACIONES DE LA REPRODUCCIÓN.**

Cuando hablamos de ***Alteraciones del Proceso de la Reproducción*** nos estamos refiriendo a *aquellas exposiciones tanto en el hombre como en la mujer antes del embarazo, así como a aquellas exposiciones de la mujer durante el embarazo que puedan afectar al desarrollo del hijo durante dicho embarazo*. Además, durante el período de lactancia, debido a exposiciones de la madre, ésta puede transmitir al hijo algunos contaminantes.

Dentro de estas alteraciones, habría otro tipo de exposición que sería la ***Contaminación del Hogar*** por la que la familia del trabajador se ve expuesta de manera secundaria a los contaminantes que el trabajador utiliza en

su actividad laboral.

De las alteraciones en el proceso de la reproducción se podrían destacar las siguientes:

- Disfunción sexual.
- Alteraciones de la fertilidad.
- Abortos espontáneos.
- Muerte del feto en el útero.
- Bajo peso al nacimiento.
- Prematuridad o retraso del nacimiento.
- Malformaciones congénitas

Procesos y agentes laborales relacionados con problemas de la reproducción

<i>Agente / proceso</i>	<i>Efecto sobre la reproducción</i>	<i>Actividades</i>
Disolventes	Infertilidad	Pinturas
Plomo	Aborto	Cerámica
Plaguicidas	Infertilidad	Agricultores
Gases anestésicos	Bajo peso al nacer	Personal sanitario
Radiaciones ionizantes	Malformaciones congénitas	Instalaciones nucleares
Temperatura	Subfertilidad	Industria del vidrio
Carga Física	Aborto	Fatiga postural
Carga psíquica	Subfertilidad	Autonomía, contenido de tareas

En cuanto a la normativa, de la LPRL se pueden extraer dos artículos donde se hace referencia al tema de las alteraciones de la reproducción:

- **Art. 26: Protección de la maternidad:** Protege a la mujer durante el embarazo y la lactancia de exposiciones laborales que puedan afectar al hijo.
- **Art. 25: Protección de trabajadores especialmente sensibles:** Se intenta proteger a colectivos como las mujeres embarazadas o en período de lactancia, a los menores, etc. Se incluye los trabajadores con alguna discapacidad o alguna enfermedad previa. El apartado 2 señala que el empresario deberá proteger a los trabajadores y trabajadoras de riesgos laborales que puedan afectar a su fertilidad o al desarrollo de la descendencia.

MODULO II: CONTAMINANTES EN EL TRABAJO

TEMA 4

HIGIENE INDUSTRIAL

- **CONCEPTO Y OBJETIVOS.**

La **Higiene Industrial** sería la disciplina encargada de identificar, evaluar y controlar los contaminantes de origen laboral.

Existen tres tipos de contaminantes:

- Contaminantes Físicos.
- Contaminantes Químicos.
- Contaminantes Biológicos.

La higiene industrial se centra principalmente en los contaminantes físicos y químicos, mientras que los contaminantes biológicos entrarían en el campo de la medicina.

Los contaminantes químicos pueden aparecer en los siguientes estados:

- Sólidos:
 - Polvo (sílice).
 - Fibras (amianto).
 - Humos (combustibles).
- Líquidos: Aerosoles (plaguicidas).
- Gaseosos: Vapores (disolventes).

Los contaminantes físicos son formas de energía y entre ellos distinguimos:

- Energía mecánica: Ruido, vibraciones.
- Energía térmica: Calor / frío.
- Radiaciones: ionizantes / no ionizantes.

La higiene industrial identifica, evalúa y controla los contaminantes.

Metodología de actuación de la higiene industrial

- El primer paso será identificar cuáles son los contaminantes que pueden afectar a la salud del trabajador.
- Una segunda fase en todo campo de aplicación de la higiene industrial sería la medición, es decir, cuantificar el contaminante.
- En función de la medición, se valorará el nivel de contaminante, para decidir si nos encontramos ante una situación segura o ante una situación peligrosa, para ello utilizaremos criterios de valoración.
- Si se decide que estamos ante una situación segura, se llevará a cabo un control periódico para determinar si se sigue en la misma línea. Si, por el contrario, se decide que la situación es peligrosa se tendrá que actuar sobre los contaminantes, mediante un control ambiental.

Dentro de la Higiene Industrial tendríamos que diferenciar cuatro ramas específicas, cada una con un campo de aplicación concreto:

- Higiene Teórica: Es la encargada de elaborar los criterios de valoración. Sobre el esquema, la higiene teórica será la que aporte los criterios de valoración para determinar si la situación es segura o peligrosa para el trabajador.
- Higiene de Campo: Es la encargada de identificar y medir los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo. Sería la que actuaría a nivel de las etapas de identificación y medición que aparecen en el esquema.
- Higiene Analítica: Esta rama estaría muy relacionada con la higiene de campo. Se refiere a técnicas de laboratorio usadas para identificar y medir los contaminantes laborales. La higiene de campo mide e

identifica los contaminantes en el lugar de trabajo y la higiene analítica toma muestras en el lugar de trabajo y las analiza en el laboratorio. Estaría indicada, fundamentalmente, en contaminantes químicos.

- Higiene Operativa: Sería la rama encargada de controlar, eliminar o reducir los niveles de contaminante en el trabajo.

Vamos a ver un ejemplo en relación a un contaminante: El amianto y las cuatro ramas de la higiene industrial:

En un taller de reparaciones de embarcaciones donde se utiliza el amianto para reparar dichas embarcaciones la higiene teórica identificaría el contaminante (amianto), la higiene de campo sería la encargada de medir el nivel de contaminante, mediante unas bombas de aire, haciendo pasar el aire por un filtro, al que el amianto, en caso de estar presente, quedaría adherido, contando el número de fibras por cm³ de aire. El resultado de la medición sería comparado con unos criterios de valoración, se compararían las guías que indican los niveles máximos de amianto (2 fibras/ cm³).

• CAMPOS DE ACTUACIÓN.

• Higiene Teórica

Es la encargada de elaborar los criterios de valoración, que serían Valores de referencia para evaluar los riesgos derivados de la exposición de los trabajadores a un determinado nivel de contaminante en el ambiente de trabajo. Los criterios de valoración se elaborarían en base a una serie de conocimientos:

- Una primera fuente de conocimiento sería la experimentación con animales. El problema de esta fuente es que el resultado de estos experimentos no siempre sería extrapolable a la raza humana, es decir, podrían producirse errores.
- Otra fuente sería el conocimiento por analogía química. Las sustancias químicas tienen una acción determinada sobre las personas porque su composición, su estructura química produce determinados efectos. Así, si conocemos los efectos de una sustancia con una determinada estructura química, podremos determinar que otra sustancia con estructura análoga producirá efectos similares.
- Una tercera fuente de conocimiento sería la experimentación con personas, que sólo podría utilizarse en el caso de sustancias que produzcan efectos totalmente reversibles. Se suele utilizar en relación con alergias.
- Una última fuente de información o conocimiento es lo que se ha llamado Estudios Epidemiológicos, los cuales se basan en la observación de lo que sucede a los trabajadores expuestos a los contaminantes existentes en sus lugares de trabajo. La diferencia con la experimentación con personas radicaría en que en ésta última se daría una exposición deliberada a los contaminantes, mientras que en el caso de los estudios epidemiológicos la exposición no es deliberada, sino que ya existe y lo que se hace es observar y analizar sus consecuencias. El problema de esta fuente de conocimiento es que se estaría llevando a cabo una acción *a posteriori*.

Ninguna de estas fuentes de información es certera al 100%. Así, los criterios de valoración dependerán del estado de conocimiento, y pueden ser modificadas.

En la elaboración de los criterios de valoración, a parte de consideraciones científicas, intervienen también consideraciones políticas y económicas.

Criterios de Valoración

Cuanto mayor sea la agresividad del ambiente de exposición, mayor será el porcentaje de trabajadores afectados. Esta relación se cumple para todos los contaminantes. Así, el criterio de valoración se elegirá dependiendo del número de afectados que se pretenda aceptar como máximo. La fijación del porcentaje de afectados que estamos dispuestos a admitir es una decisión política.

Cuanto más bajo sea el límite del contaminante, más protector será ese límite para los trabajadores, aunque mantener el límite bajo, suele suponer mayores costes. El hecho de que el nivel de contaminante esté por debajo del límite no es garantía de estar en una situación segura, sólo se ha reducido el riesgo.

- **criterios ambientales y biológicos.**

Existen distintos tipos de criterios de valoración. Vamos a ver dos tipos de criterios:

- Criterios Ambientales: Los más prestigiosos son los **TLV (Threshold Limit Value)**, es decir, el Valor Límite Umbral, que expresa concentraciones ambientales de un contaminante, por debajo del cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos.

Estos valores existen para, aproximadamente, entre 700 y 800 contaminantes laborales, tanto químicos como físicos. Aún cuando suponen unos valores límite, se asume que existe una minoría de trabajadores que pueden verse afectados al exponerse a los contaminantes por debajo de ese valor límite.

Existe una publicación de la Generalitat Valenciana donde aparecen los contaminantes con sus TLVs. Esta relación es elaborada anualmente por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Cada contaminante puede tener asignados tres tipos de TLVs:

- **TLV – TWA (Time Weighted Average)**: Sería la media ponderada en el tiempo. Se define como la *concentración media de contaminante para una jornada de 8 horas diarias o 40 semanales, a la que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos*. Se trata de una media, ya que si midiéramos el nivel de un contaminante durante el tiempo de trabajo, dicho nivel presentaría mucha variación, por lo que se calcula la media de las exposiciones producidas en el tiempo.
- **TLV – C (Ceiling)**: Es una *concentración del contaminante que no debe superarse en ningún momento de la jornada laboral*. Sería el valor techo, que no debe superarse nunca durante toda la jornada.
- **TLV – STEL (Short Term Exposure Level)**: Es el nivel de exposición a corto plazo, que se define como *Límites de exposición que no deben durar más de 15 minutos, que no deben repetirse más de cuatro veces por día y que deben estar espaciados en el tiempo al menos 1 hora*.

Estos TLVs son relativos y presentan problemas de interpretación.

Roach SA, Rappaport SM. No son umbrales: un análisis crítico de la documentación de los TLVs American Journal of Industrial Medicine, 1990.

Esta revisión demuestra que, como media, la incidencia de efectos adversos con exposiciones laborales al mismo nivel o por debajo del TLV varía entre el 0% y el 100%; como media, uno de cada 6–7 trabajadores expuestos a estos niveles manifiestan efectos adversos, lo que claramente contradice la definición de los TLVs

Nuestra conclusión es que los TLVs para sustancias químicas son un compromiso entre consideraciones basadas en la salud de los trabajadores y consideraciones de naturaleza estrictamente práctica para la industria, estando el equilibrio fuertemente a favor de éstas últimas. En otras palabras, la mayoría de los TLVs representan valores que se han establecido como guía, pero no son límites de seguridad.

Como ya hemos dicho los criterios ambientales más prestigiosos son los TLVs, pero recientemente ha habido una propuesta de criterios que son los **VLA (Valor Límite Ambiental)**, que se definirían como *los valores de referencia para concentraciones de los agentes químicos en el aire, para los que se cree, en base a*

conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos. Los VLA están elaborados por el INSHT, que depende del Ministerio de Trabajo, y que ha distinguido dos tipos de VLA:

- **VLA-ED (Exposición Diaria):** sería el equivalente al TLV-TWA.
- **VLA-EC (Exposición de corta duración):** sería el equivalente al TLV-C.

Tanto los TLVs como los VLAs se refieren a niveles de contaminante en el ambiente, pero existen otros tipos de criterios de valoración.

- **Criterios Biológicos:** Se refieren a valores límite del contaminante, de un metabolito del contaminante, o de otros parámetros relacionados con el contaminante, medidos en el propio trabajador. Puede medirse la presencia del contaminante en sangre, pueden medirse los metabolitos o pueden medirse otros parámetros como podrían ser enzimas.

Los valores de referencia que propone y elabora la ACGIH son los **BEI (Indicadores Biológicos de Exposición)**. Estos valores de referencia permiten comparar el nivel máximo recomendable con el nivel de contaminante que encontramos en el trabajador.

Efectos sobre la salud de las Radiaciones no Ionizantes.

Determinantes:

- Tipo de radiación, se refiere también a la intensidad de la exposición.
- Zona del cuerpo irradiada: los ojos son particularmente sensibles.
- Tiempo de exposición.
- **Efectos Térmicos:** Todas las radiaciones no ionizantes producen calor. Estos efectos son generalmente bien conocidos. Algunos efectos o circunstancias excepcionales serían:
 - Aumento de temperatura generalizado: Este aumento, mantenido en el tiempo puede producir lo que se denomina golpe de calor.
 - Quemaduras.
 - Cuando la zona irradiada es la de los ojos se pueden producir cataratas y otras lesiones oculares.
- **Efectos no térmicos:** Son efectos menos conocidos, se pueden relacionar con exposición a dosis bajas. Algunos de estos efectos pueden aparecer a muy largo plazo. Algunos de ellos son de naturaleza estocástica. Entre ellos encontramos:
 - Molestias inespecíficas.
 - Alteraciones de la reproducción.
 - Alteraciones cardiovasculares.
 - Cáncer, se ha relacionado estas radiaciones con cáncer, no sólo en los trabajadores/as, sino también en sus hijos.

2. Acción preventiva en radiaciones no ionizantes.

Dependiendo del tipo de radiación ante la que nos encontremos, el medio y los individuos expuestos, las estrategias podrán ser muy distintas:

- **Fuente:**
 - Diseño de la instalación.

- Encerramiento, pantallas.
- Control preventivo
- Medio: Aislamiento (pantallas, mamparas, etc.)
- Individuo:
 - Disminuir el tiempo de exposición.
 - Información, señalización.
 - Protección personal.
 - Vigilancia médica.
- Normativa: La única referencia específica a la protección de radiaciones no ionizantes se encuentra en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OGSHT), 1971.

El art. 140 de dicha ordenanza hace referencia a las medidas de prevención a adoptar ante exposiciones a rayos ultravioletas e infrarrojos. Otra mención que debemos hacer es que en el cuadro de EP, apartado E), se contempla lo que llama catarata por energía radiante.

Además, tenemos recomendaciones: en los TLVs se han determinado valores límites de las radiaciones no ionizantes.

Por otro lado, el Comité Internacional de Radiaciones No Ionizantes (INIRC), que pertenece a la Asociación Internacional de Radioprotección (IRPA), hace bastantes recomendaciones en cuanto a prevención y límite de exposición.

2. RADIACIONES IONIZANTES.

Existen dos tipos de radiaciones ionizantes:

- Radiaciones Electromagnéticas:
 - Rayos Gamma.
 - Rayos X.
- Radiaciones en forma de partículas.
 - Partículas Alfa (α)
 - Partículas Beta (β)

La **Ionización** es el proceso de arrancar electrones de los átomos que constituyen la materia. Cuando se trata de materia viva, materia biológica, ese proceso puede tener efectos graves para la salud.

Toda la materia está compuesta por átomos. Los átomos están compuestos por el núcleo, y los electrones que giran alrededor del mismo. Las distintas composiciones de los átomos dan lugar a las distintas materias. Cuando un electrón es arrancado del átomo comienza el proceso de ionización.

Las radiaciones ionizantes pueden proceder de fuentes naturales o artificiales:

- **FUENTES NATURALES**: Tanto la corteza terrestre como el universo en general, emite radiaciones ionizantes.
- **FUENTES ARTIFICIALES**: Se trata de radiaciones ionizantes generadas por el hombre, a partir de procesos artificiales.

Las aplicaciones industriales de las radiaciones ionizantes se dan en distintas actividades:

- Médicas: Son una de las actividades con más riesgo de exposición a radiaciones ionizantes (radiografías, radioterapia, etc.).
- Industriales: Se trata de actividades en las que también se produce exposición a radiaciones ionizantes:
 - Extracción y tratamiento de minerales: En Andújar (Jaén), había minas de extracción de uranio.
 - Instalaciones nucleares: Se trata del segundo colectivo profesional más expuesto a radiaciones ionizantes en España. En la Comunidad Valenciana tenemos la central nuclear de Cofrentes. Existe un colectivo expuesto de 8.000 trabajadores, aproximadamente.
 - Se utilizan radiaciones ionizantes para medir el grosor de distintos materiales.
 - Esterilización y conservación de alimentos.
 - Detectores de incendios: Emiten pequeñas emisiones de radiaciones ionizantes para detectar humo que todavía no percibe el ojo humano.
 - Pararrayos.
 - Eliminación de electricidad estática.
 - PVD: son las pantallas de visualización de datos (ordenadores, televisores, sobretudo los equipos más antiguos).

El principal problema de los residuos de radiaciones ionizantes es que no se sabe qué hacer con ellos y estos residuos siguen emitiendo radiaciones durante años. Estos residuos necesitan unas medidas de seguridad tremendas.

Los contadores *GEIGER – MÜLLER* son aparatos para medir la presencia de radiaciones ionizantes. Esta presencia de radiaciones también puede ser medida mediante *DOSÍMETROS*, que son aparatos que lleva encima el trabajador.

Las unidades de medida de radiaciones son distintas, pero las más utilizadas son los *SIEVERTS (Sv)*.

2.1. Efectos sobre la salud de las Radiaciones Ionizantes.

Determinantes:

- Energía: Intensidad de la radiación, será mayor cuanto mayor sea el tiempo de exposición.
- Capacidad de penetración: Existen radiaciones ionizantes muy penetrantes, es decir, que atraviesan con facilidad los tejidos del cuerpo humano (Rayos X y rayos gamma). Las partículas α y β son muy poco penetrantes, es decir, no tienen facilidad para atravesar los tejidos.
- Radiación externa/interna: El peligro o riesgo de la exposición a las radiaciones muy penetrantes es por exposición externa, sin embargo el principal riesgo de las radiaciones poco penetrantes se da en la exposición interna. Por ejemplo, el consumo de alimentos contaminados con partículas α y β , y por contaminación de estas partículas suspendidas en el aire que el trabajador pueda respirar.
- Tipo de tejido irradiado.

Existen dos tipos o naturalezas de los efectos sobre la salud de las radiaciones ionizantes:

- Efectos inmediatos: Se dan a partir de los 0'25 Sv, y son de naturaleza no estocástica:
 - Eritema de la piel, malestar (< 3 mSv)
 - Abortos, malformaciones congénitas.
 - Esterilidad, caída del cabello, cataratas.
 - Hemorragias, muerte (6 Sv).

- Efectos tardíos o crónicos: Son efectos de naturaleza estocástica. Se puede producir a niveles de producción muy bajos:

- Cáncer (leucemia, cáncer de pulmón).
- Abortos, malformaciones congénitas.

La ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica) hace recomendaciones a nivel internacional sobre los límites de exposición a radiaciones y declaró en 1977:

La incidencia del cáncer inducido por radiaciones es proporcional a la dosis a partir de la dosis cero

- **Acción Preventiva en Radiaciones Ionizantes.**

Recomendaciones de la ICRP, 1977:

- El uso de radiaciones ionizantes debe estar justificado, frente al uso de otras fuentes de energía alternativas.
- Los procedimientos de uso de las radiaciones ionizantes deben ser óptimos, tanto como sea técnicamente posible.
- La exposición de los trabajadores no debe superar ciertos límites.

A continuación, tenemos una relación de posibles acciones preventivas ante exposiciones a radiaciones ionizantes:

- Utilizar mínima cantidad de material radioactivo.
- Disminuir el tiempo de exposición.
- Incrementar el distanciamiento de la fuente.
- Barreras /blindaje (plomo).
- Prevenir posibles accidentes.
- Señalización.
- Protección personal.
- Vigilancia radiológica ambiental y personal.
- No comer/ beber/ fumar en el lugar de trabajo.
- Ducha y lavabo al final de la jornada de trabajo.

Normativa y Recomendaciones.

Nuestra normativa, actualmente, se basa en la Directiva de la ICRP, 1977, que determina que la dosis anual máxima es de 50 mSv para los trabajadores y 5 mSv para la población en general. Es decir, los criterios de protección para los trabajadores son más flexibles que para la población en general.

Estos límites fueron modificados por la propia ICRP en 1990 rebajando el límite a 20 mSv para los trabajadores y 1 mSv para la población en general. Sin embargo, en España sigue vigente la recomendación de 1977.

Los límites de 1977 están basados en los efectos producidos por el lanzamiento de la bomba atómica en Hiroshima y Nagasaki. Sin embargo, se pudo determinar que el nivel de exposición había sido calculado por encima del real, así, los efectos se habían producido a niveles de exposición inferiores a lo pensado. Por todo ello, se decidió modificar estos niveles en el año 1990.

Legislación en España

- Consejo de Seguridad Nuclear.

- RD 2869/1972 (Instalaciones Nucleares y Radioactivas), sobre seguridad en centrales nucleares.
- RD 1753/1987 (Normas personal sanitario), dedicado a la seguridad en el personal sanitario.
- RD 53/1992 (Protección Sanitaria contra Radiaciones)
- CEP (Cuadro de enfermedades profesionales): apartados E (Agentes físicos) y F (Enfermedades sistemáticas).

Sobretudo en las centrales nucleares, las tareas con más riesgo están siendo subcontratadas con otras empresas y en este proceso de subcontratación la responsabilidad sobre el riesgo puede quedar peor definida. La regulación de la contratación de estos trabajadores era más precaria, por lo que aparece el RD 413/1997, de 21 de marzo sobre Protección de Trabajadores Externos por la exposición a radiaciones ionizantes, que protege a los trabajadores subcontratados para las mencionadas tareas.

El RD 53/1992, sobre límites de exposición a radiaciones ionizantes establece:

Límite anual de exposición total del organismo		50 mSv	
Límite anual de exposición parcial del organismo	CRISTALINO	150 mSv	
		OTROS ÓRGANOS O TEJIDOS	500 mSv
Límite Trimestral para mujeres en condiciones de procrear (dosis en el abdomen)		13 mSv	
Límite para mujeres gestantes (dosis total durante el embarazo)		10 mSv	

3. TEMPERATURA EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

A la hora de tratar el tema de la temperatura en los lugares de trabajo se podrá abordar el tema desde dos perspectivas distintas:

- Confort Térmico: Relacionado con el bienestar en el lugar de trabajo.
- Agresión/ Estrés Térmica/o: Exposición de los trabajadores a niveles extremos de temperatura (frío o calor intenso).

El RD 486/1997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y que trata sobre las condiciones generales en los centros de trabajo:

- **Condiciones Constructivas (edificio/ espacio).**
- Riesgo de incendios.
- Riesgo eléctrico.
- Señalización.
- **Condiciones de orden, limpieza y mantenimiento.**
- **Temperatura y aireación.**

- Trabajos sedentarios: 17– 27 ° C.
- Trabajos ligeros: 14– 25 ° C.

- **Iluminación.**
- **Servicios higiénicos y locales de descanso.**

- **Material y locales de primeros auxilios.**

Cuando tratamos la temperatura como contaminante físico estaremos hablando del estrés térmico.

El cuerpo humano es *HOMOTERMO*, es decir, necesita mantener una temperatura constante (36° C) e independiente de la temperatura exterior. Pequeñas variaciones sobre esta temperatura producen efectos negativos. El cuerpo humano posee mecanismos para mantener constante la temperatura y tolera muy mal los cambios de temperatura.

- **Exposición intensa al frío.**

Normalmente, es menos frecuente que la exposición intensa al calor. Se suele dar en sectores de la industria de la alimentación, fabricación de frigoríficos, hielos, etc. El cuerpo humano se protege del frío peor que del calor y los mecanismos naturales de defensa que emplea para ello serían:

- Temblores/ escalofríos.
- Vasoconstricción de los vasos sanguíneos de la piel.

Efectos sobre la salud:

Estos mecanismos funcionan relativamente poco. En caso de exposición laboral al frío se pueden diferenciar dos tipos de efectos:

- Efectos Agudos o Inmediatos: Normalmente se dan en situaciones accidentales. Pueden ser:
 - *Locales*: Congelación de algún miembro (dedos de manos y pies). El tipo de lesiones que producen es similar a las quemaduras.
 - *Generales*: Disminución del estado de conciencia y estado de somnolencia.
- Efectos Crónicos: La exposición prolongada a temperaturas bajas puede producir problemas pulmonares (bronquitis crónica, pulmonías, etc.), de oído (otitis) o de ojos (conjuntivitis).

Estrategias de prevención:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Cuidar el aporte calórico, que la persona esté bien alimentada y haga pausas durante la jornada para ingerir alimentos (calorías).
- Sistemas de seguridad específicos (Ejemplo: que las cámaras frigoríficas puedan abrirse desde dentro).

Normativa:

En cuanto a normativa, no existe ningún precepto específico legislado. Lo único que podemos encontrar al respecto es el art. 132 de la OGSHT (Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que habla sobre el trabajo en instalaciones con frío industrial.

Además existen algunos Reglamentos específicos en sectores como:

- Trabajo en buques congeladores.
- Trabajo en cámaras frigoríficas.

Estos Reglamentos atienden a recomendaciones generales.

- **Exposición Intensa al Calor.**

Existe gran cantidad de actividades con este tipo de exposición: Trabajos con hornos, fundiciones, vidrio, textil, cocinas, lavanderías, etc.

Por otro lado, tenemos dos posibles métodos para evaluar o valorar la peligrosidad en relación con la exposición al calor:

- WBGT: Es el método que se utiliza para establecer los TLVs para este contaminante físico. Se está hablando de un contaminante para el que se establece los límites, teniendo en cuenta distintas variables.
- Belding y Hatch: Este método es menos utilizado y se usa también para calcular los límites de exposición al calor, pero realizando otro tipo de cálculos.

Efectos sobre la salud de la exposición intensa al calor

- Efectos Locales: Quemaduras.
- Efectos Generales:
 - Deshidratación.
 - Desmayo, pérdida de consciencia.
 - Golpe de calor.

Estos efectos se podrán producir de manera aguda cuando se producen de forma accidental.

Estrategias de Prevención

- Utilización de pantallas aislantes.
- Sistemas de refrigeración.
- Sistemas de ventilación.
- Tipo de ropa de trabajo.
- Disminución del tiempo de exposición.
- Si las circunstancias obligan a la exposición prolongada es aconsejable beber agua con sal.

Normativa

La OGSHT, en su art. 128 habla sobre el trabajo con hornos y calentadores. Por su parte, el art. 129 de la misma ordenanza habla sobre los trabajos con calderas.

TEMA 8

AGENTES BIOLÓGICOS

- **CONCEPTOS BÁSICOS.**

El RD 664/1997 define los **Agentes Biológicos** como *microorganismos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad*.

Los mecanismos de transmisión de estos microorganismos son los siguientes:

- Zoonosis: Son enfermedades infecciosas o contagiosas transmitidas desde los animales a las personas. Esta es la forma más frecuente de afectación a los trabajadores por agentes biológicos. Este tipo de infección puede darse por:

- Contacto directo con el animal vivo.
- Contacto con productos derivados del animal.
- Cuando la enfermedad es transmitida desde el animal a la persona a través de vectores (Insectos, etc.).
- Contacto con otras personas: Fundamentalmente con compañeros de trabajo o enfermos.
- Manipulación de productos contaminados: procedentes de otra persona (jeringuillas, sangre, etc.). Las vías de entrada de los contaminantes biológicos serán: la piel será la vía más importante, vía respiratoria y vía parenteral. Estas mismas vías se comentaron para los contaminantes químicos.

Actividades Laborales Expuestas

El RD 664/1997, en su ANEXO I, da una relación de todas las actividades expuestas a contaminantes biológicos:

- Contacto con animales (veterinarios, ganaderos).
- Contacto con derivados animales (mataderos, trabajadores del cuero, la lana e industria de la alimentación).
- Contacto con personas o material contaminado (Personal sanitario y de laboratorio).
- Trabajo en zonas húmedas o pantanosas (arroceros, trabajos en carreteras, pantanos, túneles, etc.).
- Trabajos en zonas endémicas, trabajo en países tropicales (fiebres, malaria, etc.).
- Trabajos en condiciones de falta de higiene.

El RD 664/1997 recoge otras dos ocupaciones:

- Trabajo en depuradoras de agua.
- Eliminación de residuos urbanos (basureros).

ESQUEMA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS: Pág. 55 transparencias (Módulo II)

Estrategias de prevención

- Control veterinario de los animales y de los productos derivados de ellos. Este control se lleva a cabo sólo en cierta medida.
- Protección personal: Guantes, ropa, calzado.
- Higiene personal.
- Para algunas de estas enfermedades existen vacunas efectivas para los humanos.
- **Brucelosis.**

Se trata de una zoonosis que afecta al ganado ovino y que puede infectar a las personas. Puede contagiarse por vía cutánea y por vía respiratoria.

Esta enfermedad puede afectar a cualquier persona por el consumo de leche o derivados sin higienizar adecuadamente.

Se trata de una enfermedad actual. Hasta 1986 fue la segunda causa de enfermedad profesional declarada en España. Actualmente se encuentra en el cuarto lugar en importancia (6%) y, en comparación con el resto de Europa, España es el país europeo de mayores tasas de brucelosis.

El coste anual del tratamiento y las horas de trabajo perdidas por brucelosis supone pérdidas de 20 millones de pesetas.

Por otro lado, la brucelosis es una enfermedad de sintomatología nada fácil de determinar. Se trata de una enfermedad crónica cuyo tratamiento no es fácil y no siempre efectivo.

Medidas de Prevención

- Acciones sobre el ganado:
 - Vigilancia veterinaria.
 - Limpieza/ higiene de los establos.
 - Sacrificio /eliminación de los animales enfermos.
 - Vacunación del ganado.
- Acciones sobre los trabajadores:
 - Formación/ información de los trabajadores.
 - Higiene personal.
 - Protección personal.

El Ministerio de Trabajo realizó un estudio sobre la brucelosis en España, donde se estimó que sólo 1 de cada 10 brucelosis era declarada, por lo que se determina que el problema de la brucelosis es todavía más grave, ya que es un problema bastante oculto. Así, se observó que el sistema de vigilancia sobre esta enfermedad falla mucho, por lo que cabría poner en marcha acciones sobre dicho sistema de vigilancia.

• **Enfermedades Víricas (Hepatitis B y VIH).**

Tanto la hepatitis B como el Sida son enfermedades crónicas y graves producidas por virus. Además, ambas enfermedades son de importante impacto social. El principal riesgo de estas enfermedades lo encontramos en el personal sanitario y el de cuidado de enfermos.

HEPATITIS B

Es la enfermedad profesional más frecuente y grave para el personal sanitario, que está produciendo 300 muertes anuales en Europa.

Acciones preventivas

- Existe una vacuna eficaz.
- Información/ conocimiento del riesgo.
- Prácticas de manipulación de material de riesgo seguras.

SIDA (VIH)

Las formas de transmisión son las mismas que en la hepatitis, pero no existe vacuna. El sida ha sido un problema de gran impacto social, sin embargo el riesgo de contagio de sida es muy bajo:

	<i>SIDA (VIH)</i>	<i>HEPATITIS B (HBV)</i>
<i>Volumen mínimo de sangre requerido para transmitir la infección</i>	<i>0'1 ml</i>	<i>0'00004 ml</i>
<i>Riesgo de infección por pinchazo accidental con aguja del enfermo</i>	<i>0'5%</i>	<i>7- 30%</i>

Acciones Preventivas

- No hay vacuna.
- Información conocimiento del riesgo.
- Prácticas de manipulación de material de riesgo seguras.
- **NORMATIVA**

En el apartado D) del cuadro de enfermedades profesionales se habla de enfermedades infecciosas y parasitarias, así como de las ocupaciones expuestas a agentes biológicos.

Por otro lado, el RD 664/1997, de 12 de mayo sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, el cual tendría la siguiente estructura:

- Definiciones.
- Clasificación agentes biológicos.
- Obligaciones del empresario:
- Identificación y evaluación de riesgos.
 - Sustitución.
 - Reducción de los riesgos.
 - Medidas higiénicas.
 - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
 - Documentación.
 - Notificación /información autoridad laboral.
 - Información/ formación de los trabajadores.
 - Consulta /participación de los trabajadores.
- Anexos:
- Actividades expuestas.
 - Clasificación agentes biológicos.
 - Medidas de contención y niveles de contención.

MÓDULO III: TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

TEMA 9

TÉCNICAS CUANTITATIVAS: EPIDEMIOLOGÍA

• FUNDAMENTOS.

Para la prevención de riesgos laborales, son necesarios una serie de pasos previos:

- Identificar los riesgos en el trabajo. Los riesgos se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - Riesgos relacionados con la seguridad (Accidentes de Trabajo).
 - Riesgos relacionados con la carga física.
 - Riesgos relacionados con la carga psíquica o factores psicosociales.
 - Contaminantes (físicos, químicos y biológicos).

Existe otro grupo de variables relacionada con el trabajador y que influirá también en posibles alteraciones de la salud (comportamiento, experiencia, etc.).

Otro bloque de variables que también pueden influir en estas posibles alteraciones de la salud será la organización de la prevención en la empresa.

- Identificar daños en los trabajadores:

- Accidentes de trabajo.
- Enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Pueden existir otras alteraciones, entendiendo la salud desde un punto de vista amplio: insatisfacción, malestar, apatía. Todo ello influye en la salud y en la producción y el funcionamiento de la empresa.

- Evaluación de la asociación condiciones de trabajo– salud: No todos los problemas de salud de los trabajadores estarán relacionados con el trabajo que realizan.

- Establecimiento de prioridades: Se trata de un paso muy importante. Fundamentalmente, estas prioridades deberán basarse en una serie de criterios y teniendo en cuenta que los recursos son limitados:

- En función de la frecuencia en la que se produce el daño. (Ej: Los trabajadores expuestos al asbestos son muy pocos, será un problema poco frecuente pero muy grave).
- En función de la gravedad del daño, del perjuicio que pueda tener sobre la salud de los trabajadores. (Ej: Las lesiones relacionadas con los movimientos repetidos, posturas, etc. son muy frecuentes, pero no son especialmente graves).

- Desarrollar intervenciones (acción preventiva) para corregir las situaciones de riesgo, para prevenir los problemas de salud.

- Valorar la efectividad de las intervenciones: Se trata de evaluar la efectividad de la acción preventiva. Toda intervención supone un coste, unos recursos, que en caso de ineficacia de la acción, podrían ser destinados a otros problemas.

La investigación nos ayudará en los puntos 1, 2, 3 y 6.

En relación con todo esto se puede establecer algunas certezas y algunas incertidumbres:

Certezas

- El amianto produce enfermedades pulmonares.
- Las aminas aromáticas pueden producir cáncer de vejiga.

Incertidumbres

- Prioridades en la prevención de accidentes.
- Alteraciones de la reproducción.
- Impacto de las enfermedades de origen laboral.
- Asociación IT derivada de enfermedades comunes– factores laborales

Prioridades en la Investigación en Salud Laboral (NORA, EEUU, 1998)

Se trata de un listado que realiza el equivalente en EEUU de lo que aquí conocemos como INSHT. El NORA es la Agenda (plan, programa) de Prioridades en la Investigación en Salud Laboral.

Enfermedades y Lesiones:

- Dermatitis alérgica e irritante.
- Asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

- Fertilidad y alteraciones del embarazo.
- Pérdida de la capacidad auditiva.
- Enfermedades infecciosas.
-

En relación con las certezas de asociación de determinados riesgos con determinadas enfermedades, tenemos el ejemplo del amianto y las enfermedades pulmonares:

- Murray describe un caso de fibrosis pulmonar...
- Cooke acuña el término asbestosis.

1930– 1938 Merewethery Price (prevalencia (frecuencia)

1960....

En el caso de las aminas aromáticas, se observa una secuencia similar:

- Se sintetizan los primeros colores artificiales.
- ..

1938.....

En cuanto a este tipo de asociaciones riesgo– enfermedad, en la actualidad se piensa que la mayoría de los riesgos graves de enfermedad relacionados con el trabajo se encuentran ya identificados. Sin embargo, la mayoría de los riesgos son mucho más inespecíficos y es muy difícil calcular el Riesgo Relativo (RR), por lo que adquirir nuevos conocimientos es cada vez más complicado.

- **TIPOS DE ESTUDIOS.**
- **Técnicas de Investigación**

Dentro de las técnicas de investigación se puede distinguir las siguientes:

- Técnicas Cuantitativas (Estudios Epidemiológicos):
 - Fundamentalmente, cuantifican (miden) los fenómenos a estudio a partir de la recogida sistemática de datos.
 - La cuantificación se realiza a través de la observación, registros, encuestas, análisis, etc.
 - Ejemplo: Porcentaje de trabajadores que lleva protección auditiva en una empresa textil en función de la edad, tiempo de trabajo, tipo de contrato.
- Técnicas Cualitativas: Abordan el problema desde otra perspectiva:
 - Recogen directamente la información a través de las experiencias, creencias y conocimientos de las personas.
 - Entrevistas abiertas, grupos de discusión, etc.
 - Ejemplo: Actitudes de los trabajadores en relación con el uso de protección individual.
- **Epidemiología.**

La **Epidemiología** es el estudio de la frecuencia y distribución de la enfermedad y sus determinantes en la

población.

Determinantes serán:

- Los factores de riesgo.
- Los factores promotores de la salud.

Cuando hablamos de **Epidemiología Laboral** estaremos hablando del *estudio de los efectos de las condiciones de trabajo sobre la frecuencia y la distribución de las enfermedades y accidentes de trabajo en los trabajadores.*

Aplicaciones concretas de la Epidemiología para la Prevención de Riesgos Laborales

- Descripción de los fenómenos de interés, que siempre estarán en función de los dos ejes siguientes:
 - Estados de salud o enfermedad (cómo se distribuyen o a quiénes afecta, etc.).
 - Determinantes de esos estados de salud o enfermedad: factores de riesgo y factores promotores de la salud.
- Identificación de nuevos riesgos laborales: Con la introducción de nuevas tecnologías o nuevas formas de organización aparecen nuevos factores de riesgo que deben ser identificados.
- Cuantificación del riesgo, para después poder establecer prioridades en cuanto a medidas preventivas o interventivas.
- Relaciones dosis– respuesta: No sólo interesa establecer la relación factor riesgo– enfermedad, sino también qué niveles de ese factor se relacionan con la enfermedad.

RUIDO PÉRDIDAS CAPACIDAD AUDITIVA

(Dosis exposición ruido) (Respuesta)

- Evaluación de las acciones preventivas: Para evaluar las acciones preventivas habrá que observar que acontece antes y después de dichas acciones interventoras y determinar su grado de eficacia.

Los estudios epidemiológicos se basan en la observación de grupos de trabajadores, por ello se dice que es una técnica poblacional.

- **Tipos de Estudios epidemiológicos.**
- **Estudios Descriptivos**: Estos estudios se basan en la descripción de los fenómenos de interés, en función de variables o determinantes que pueden estar relacionados con esos fenómenos de interés. También se denominan Estudios transversales:
 - Sirven para poder establecer prioridades. Ej: Accidentes de trabajo por sectores de actividad.
 - Pueden proponer hipótesis. Ej: Accidentes de trabajo por tipo de contrato (fijos/ temporales).
- **Estudios Etiológicos**: El planteamiento es distinto en este tipo de estudios. Se basan en la observación de personas (trabajadores) con el factor de riesgo (expuestos) y sin el factor de riesgo (no expuestos), donde se da un seguimiento en el tiempo para determinar cuál es el riesgo de aparición de la enfermedad en cada uno de los grupos, expuestos y no expuestos.

La secuencia temporal en este tipo de estudios es muy importante:

1º aparece la exposición del riesgo.

2º aparece la enfermedad

El tiempo transcurrido entre exposición y enfermedad es la parte en la que se centra el estudio etiológico. Comparando los resultados entre población expuesta y no expuesta se determina si existe o no, relación entre exposición y enfermedad:

- Evaluación de hipótesis. Ej: El tipo de contrato determina la ocurrencia de accidentes de trabajo.
- Establecimiento de relaciones causales. Ej: Los contratos temporales influyen en los accidentes de trabajo.

• **Estudios de Intervención:**

- Evaluar la efectividad de las acciones preventivas. Ej: La reducción de contratos temporales implica la reducción de los accidentes de trabajo.

• **Ejemplos de tipos de estudios.**

• **Estudios Descriptivos o Transversales:**

- Se obtiene una muestra de trabajadores representativa del conjunto de la población de interés.
- En esa muestra o personas que entran a formar parte en el estudio, se miden o cuantifican, simultáneamente, la presencia de los factores de riesgo o determinantes y/o los problemas de salud.

Ejemplo:

La Encuesta Nacional de Salud, 1987, recogía información sobre problemas de salud y otros datos (edad, sexo, situación laboral, etc.). Entre otros datos, se obtenía información sobre el padecimiento de una enfermedad crónica.

Se realizó una tabla de dos entradas:

Situación Laboral	Enfermedades Crónicas	
	Si	No
Trabajador en activo	2.809	8.680
Desempleado	527	1.328

Prevalencia de enfermedades crónicas en desempleados:

$$P1 = 527 / (527 + 1.328) = 0'28 = 28\%$$

Total desempleados

Prevalencia de enfermedades crónicas en trabajadores activos:

$$P0 = 2.809 / (2.809 + 8.680) = 0'24 = 24\%$$

El estudio transversal, al no tener en cuenta la variable temporal no puede analizar cuál sería la causa y cuál la consecuencia.

Razón de prevalencias:

$$RP = P1 / P0 = 0'28 / 0'24 = 1'17$$

- **Estudios Etiológicos**

Estos estudios buscan la etiología (causas) de las enfermedades. Podemos distinguir tres tipos de estudios etiológicos:

- **Estudios de cohortes (riesgos):** En ellos se calculan los riesgos o incidencia acumulada. También se llaman estudios de cohortes fijas. Se selecciona una cohorte o grupo de trabajadores expuestos al factor de riesgo de interés y una cohorte o grupo de trabajadores no expuestos a dicho factor de riesgo. Se hace un seguimiento en el tiempo de ambas cohortes y durante ese período de tiempo se mide la aparición de la enfermedad de interés.

Ejemplo: (Transparencias)

Se trataba de un estudio que pretendía determinar si la exposición a PVDs se podía relacionar con el aborto espontáneo en trabajadoras embarazadas. En este caso también se realizó una tabla de dos entradas:

	Embarazadas	Abortos
Trabajadoras expuestas	366	54
Trabajadoras no expuestas	516	82

El seguimiento se realizó durante todo el embarazo.

Riesgo (incidencia acumulada) de aborto en trabajadoras expuestas a PVDs:

$$R1 = 54 / 366 = 0'15 = 15\%$$

Riesgo (incidencia acumulada) de aborto en trabajadoras no expuestas a PVDs:

$$R0 = 82 / 516 = 0'16 = 16\%$$

Razón de riesgos o Riesgo Relativo:

$$RR = R1 / R0 = 0'15 / 0'16 = 0'93$$

El estudio concluyó que el riesgo de aborto espontáneo para mujeres expuestas y no expuestas a PVDs era muy similar, no supone mayor riesgo de aborto la exposición a PVDs.

- **Estudios de cohortes (tasas):** Los estudios de cohortes no fijas seleccionan una cohorte expuesta y una cohorte no expuesta al factor de riesgo de interés, pero además, pueden darse entradas y salidas en los dos grupos o cohortes.

Ejemplo (transparencias):

La NIOSH realizó un estudio para valorar la relación entre la exposición laboral a monóxido de carbono y la mortalidad por enfermedad cardiovascular en dos grupos de trabajadores en puestos de peaje de tráfico, considerándose trabajadores expuestos los que trabajaban en túneles y no expuestos los que trabajaban en los puentes. Se contabilizaron los años totales de seguimiento para cada uno de los trabajadores en dicho estudio. Los datos fueron los siguientes:

Muertes por enfermedad cardiovascular	Personas– años de seguimiento
---------------------------------------	-------------------------------

Trabajadores túneles	10	11.412
Trabajadores puentes	19	34.060

Tasa de incidencia de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en trabajadores del túnel:

$$TI1 = 10 / 11.412 = 0'00088$$

Tasa de incidencia de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en trabajadores del puente:

$$TI0 = 19 / 34.060 = 0'00056$$

Razón de tasas:

$$RT = TI1 / TI0 = 0'00088 / 0'00056 = 1'57.$$

- **Estudios de casos y controles:** Se buscan trabajadores con la enfermedad (casos) y trabajadores libres de ella (controles) y se mide, retrospectivamente, la frecuencia de exposición al factor de riesgo de interés.

Ejemplo (Transparencias):

	Exposición Laboral CVM	
	Si	No
Casos	16	3
Controles	74	21

Nº de casos = 19

Nº de controles = 95

Odds de exposición en los casos: 16 / 3 = 5'33

Odds de exposición en los controles o Razón de Odds: 5'33 / 3'52 = 1'51. Vendría a significar que existe un 51% más de riesgo en los trabajadores expuestos.

• MEDIDAS DE ASOCIACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA

Prevalencia: Es una medida de la frecuencia de la enfermedad.

Razón de Prevalencias: Es una medida de asociación entre la enfermedad y el determinante o factor de riesgo que estamos estudiando. Compara las dos categorías de sujetos con las que se trabaja mediante un cociente.

Incidencia Acumulada o Riesgo:

Razón de Riesgo o Riesgo Relativo: Compara las dos categorías de sujetos mediante un cociente.

Tasa de Incidencia: Se trata de determinar la incidencia de la enfermedad en cada una de las categorías observadas.

Razón de tasas: Como en las anteriores razones se trata de comparar las categorías a estudio mediante un cociente.

La Razón de de Prevalencias, el Riesgo Relativo y la Razón de tasas se interpretan de manera similar. En el caso de la razón de prevalencia la interpretación será la siguiente:

- Si la razón de prevalencias es igual a 1, significará que no existe diferencia en la frecuencia de aparición de enfermedades entre los expuestos y los no expuestos.
- Si la razón de prevalencias es mayor que 1 significa que la frecuencia con que aparece la enfermedad en el grupo expuesto es mayor que en el no expuesto. Es decir, se podría determinar que la exposición al riesgo fuera un determinante de la enfermedad.
- Si la razón de prevalencias es menor que 1 significaría que la exposición protege de la enfermedad.

De los distintos estudios (de cohortes, casos y controles y transversal) el estudio más sólido para relacionar exposición y enfermedad será el estudio de cohortes.

Técnicas de Medición de la exposición.

En epidemiología, las técnicas para medir la exposición se clasifican de la siguiente manera:

- Métodos Objetivos: Nos permiten cuantificar directamente el nivel de exposición al factor de riesgo que se está estudiando:
 - *Marcadores biológicos*:
 - Plomo en sangre.
 - Alteraciones colinesterasa.
 - Disolvente en aire exhalado.
 - *En el ambiente*:
 - Muestras de aire.
 - Sonómetro (medición del ruido).
 - Dosímetro (medición radiaciones ionizantes).
 - Observación de las condiciones de trabajo.
- Métodos Subjetivos: Cuantifican el nivel de exposición al factor riesgo, mediante preguntas al trabajador sobre situaciones del pasado. El problema de estos métodos es que no son 100% fiables, pueden haber errores.
 - *Cuestionarios*: Serán el principal método subjetivo utilizado en epidemiología:
 - Profesión (Hª Laboral).
 - Puesto de trabajo.
 - Descripción de tareas.
 - Descripción de factores de riesgo.
- **LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS.**
- ***Precisión del Estudio***: La precisión de un estudio será el *grado de ausencia de error aleatorio, el cual se produce en un estudio epidemiológico más probablemente cuanto menor sea la muestra de personas o sujetos incluidos en dicho estudio.*
- ***Validez del Estudio***: Será el *grado de ausencia de error sistemático*. Existen tres tipos de error sistemático o sesgo:
 - Sesgo de Selección: Se produce cuando en la selección de los sujetos a incluir en el estudio se da

alguna interferencia que distorsione los resultados de dicho estudio.

Ej: Un estudio que pretende determinar el grado de utilización de EPIs y para ello pasa una encuesta voluntaria a los trabajadores. Posiblemente, los que realicen esa encuesta serán aquellos que tienen una actitud favorable a la utilización de los EPIs.

- **Sesgo de Información:** Cuando se cometen errores, fundamentalmente, o bien en la medida de la exposición, o bien en la medida de la enfermedad.
- **Sesgo de Confusión:** Se produce cuando la asociación que se encuentra entre exposición y enfermedad se debe a una tercera variable que, a su vez, está asociada a la exposición y a la enfermedad.

Ej: Medición de la asociación entre el amianto y enfermedades cardiovasculares. Si el resultado fuera que los expuestos al amianto fueran más fumadores que los no expuestos, se daría un sesgo de confusión ya que se podría ver relación entre el amianto y la enfermedad cuando está presente otra variable: el consumo de tabaco.

Es la evolución de la enfermedad desde el momento en que se inicia dicha enfermedad hasta el momento en que aparecen los primeros síntomas de la misma. Este concepto estaría relacionado con el de período de latencia.

Vendría a ser el diagnóstico de la enfermedad durante el período de latencia, antes de que aparezcan los síntomas de la misma.

Medir los contaminantes y determinar el riesgo que suponen para el trabajador.

Corregir los contaminantes, es decir, eliminarlos o disminuirlos.

Los **criterios de valoración** son valores de referencia si nos encontramos ante un riesgo para la salud del trabajador. Cuando efectuamos la medición de un contaminante tomamos dos tipos de valores: Valor ambiental y valor biológico. Con los criterios de valoración se trata de hacer una comparación entre los anteriores valores con los propuestos para la prevención, y de esta comparación se extraerán unas conclusiones sobre la situación según el criterio de valoración aplicado. Por tanto será muy importante no confundir los valores guía con las medidas o muestras.

Hablamos de metabolito de un contaminante refiriéndonos a sustancias derivadas de dicho contaminante producidas por el mismo en el interior del organismo humano.

El cuerpo humano tiene una serie de mecanismos para regular su temperatura (sudoración, dilatación de los vasos sanguíneos, escalofríos). En algunas circunstancias, como la exposición mantenida a radiaciones, que incrementan la temperatura, estos mecanismos se agotan y la temperatura aumenta de repente, pudiendo llegar a producir la muerte.

1 mSv = $\frac{1}{2}$ dosis anual de las radiaciones ionizantes de origen natural que todos recibimos, es decir, cada dos años recibimos 1 mSv.

1.000 mSv = 1 Sv.

1 m Sv será igual a 50 veces la dosis que recibimos al hacernos una radiografía.

Será el número de años que cada trabajador ha estado expuesto a las condiciones de trabajo de la cohorte a la que pertenece

.

.

GRUPO 1 Cancerígeno Seguro

GRUPO 2A Cancerígeno Probable

GRUPO 2B Cancerígeno Posible

GRUPO 3 No clasificable

GRUPO 4 Probable no Cancerígeno

CONTAMINANTE

IDENTIFICACIÓN

MEDICIÓN

VALORACIÓN

TRABAJADOR

SITUACIÓN SEGURA

CRITERIOS DE VALORACIÓN

SITUACIÓN PELIGROSA

CONTROL PERIÓDICO

CONTROL AMBIENTAL

Comparación

MEDICIÓN

CRITERIO DE VALORACIÓN

VALOR AMBIENTAL

VALOR BIOLÓGICO

Conclusiones sobre la situación según el criterio de valoración aplicado

VALOR PROPUESTO PARA PREVENCIÓN

VALOR PROPUESTO PARA PREVENCIÓN

Nº individuos afectados en la población

en un momento dado

$P =$

Nº total individuos en la población

de interés en dicho momento

P_1

$P =$

P_0

Nº de individuos que contraen la

enfermedad durante un período

de tiempo determinado

IA o $R =$

Nº total individuos en la población

al comienzo de ese período

R_1

$RR =$

R_0

Nº de individuos que contraen la

enfermedad durante un período

de tiempo determinado

I o $TI =$

Suma de los períodos con riesgo de

contraer la enfermedad durante

el tiempo de observación.

T_1

$RT =$

T_0