

PROTECCIÓN FRENTE A OTROS AGENTES FÍSICOS



safety-signsupplies.co.uk

WK5540

Noviembre, 2017



ÍNDICE

1	RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.....	2
1.1	CARACTERÍSTICAS	2
1.2	EFFECTOS.....	2
1.2.1	A nivel molecular	2
1.2.2	A nivel fisiológico	2
1.3	NORMAS DE PROTECCIÓN	3
2	RAYOS LASER.....	4
2.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS RAYOS LASER. CLASIFICACIÓN	4
2.2	EFFECTOS BIOLÓGICOS.....	4
2.2.1	Efectos oculares	4
2.2.2	Efectos cutáneos	5
2.3	NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN	5
2.3.1	<u>Información, señalización y etiquetado</u>	5
2.3.2	<u>Medidas de control</u>	5
3	CAMPOS MAGNÉTICOS Y MICROONDAS.....	6
3.1	CARACTERÍSTICAS	6
3.2	EFFECTOS BIOLÓGICOS.....	6
3.2.1	Efectos térmicos	6
3.2.2	Efectos no térmicos	7
3.3	NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN	7
4	ELECTRICIDAD	7
4.1	EFFECTOS BIOLÓGICOS.....	7
4.2	NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN	8
4.3	NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE	9
5	ULTRASONIDOS.....	9
5.1	CARACTERÍSTICAS	9
5.2	EFFECTOS BIOLÓGICOS.....	10
5.2.1	Por contacto	10
5.2.2	Por vía aérea.....	10
5.3	NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN	10
6	FUENTES DE CALOR.....	11
6.1	NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCION	11
6.2	NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE	11
7	GESTIÓN DE ACCIDENTES.....	12
7.1	SOLICITUD DE ASISTENCIA MÉDICA	12
7.2	COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INVESTIGACIÓN	13



1 RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.

1.1 CARACTERÍSTICAS

La **radiación ultravioleta (UV)** es un tipo de **radiación electromagnética** con una longitud de onda entre los **200 nm** y los **400 nm**. Este rango representa longitudes de onda mayores que las de los rayos X y γ por tanto de **menor energía**, no pudiendo producir ionización directa, pero si una ionización indirecta de las moléculas que componen el medio que atraviesan. Por tanto, la **exposición** directa a las radiaciones ultravioleta es **nociva para la salud**.

Las radiaciones ultravioleta que producen **más daño** se encuentran entre los **220 y 300 nm**, es la denominada **"región abiótica"**, presentando un pico de **efectos nocivos** entorno a los **260 nm**. Precisamente, **las longitudes de onda** pertenecientes a esta región son las que **se utilizan en investigación biológica**, tanto para la **visualización de ácidos nucleicos**, como para los procedimientos de **esterilización de superficies y materiales** en cabinas de flujo laminar, en SAS de paso y en determinadas dependencias donde se requiere esterilidad.

- ✓ **Visualización de DNA** (lámparas portátiles y transiluminadores):
 - Lámpara de onda corta: 240-260 nm
 - Lámpara de onda larga: 260-300 nm
- ✓ **Lámparas UV germicidas**:
 - Lámpara fluorescente con un 95% de emisión a 254 nm.

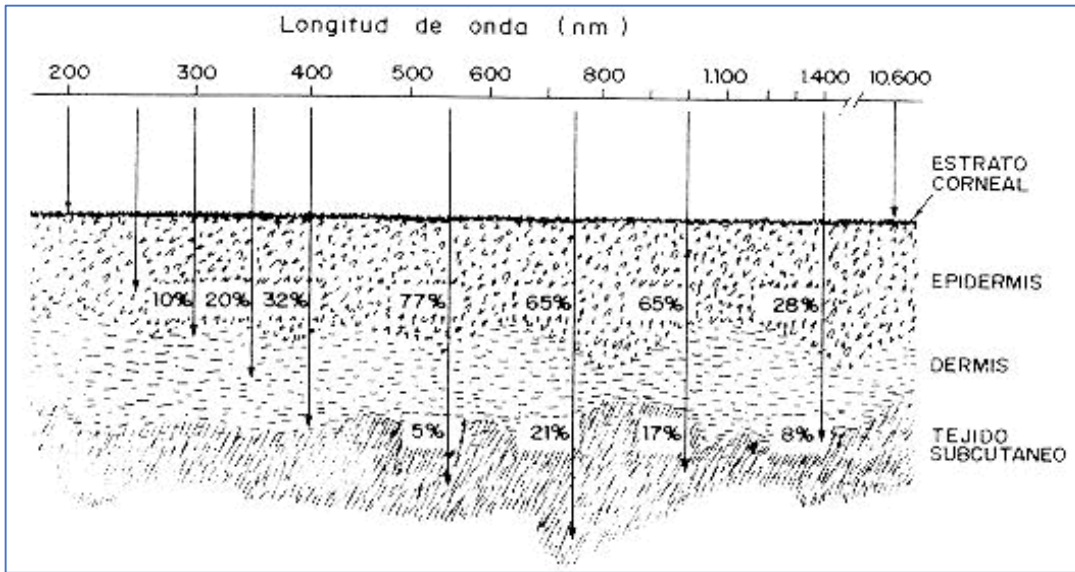
1.2 EFECTOS

1.2.1 A nivel molecular

Al disiparse la energía de la radiación UV en las células, se produce un **efecto fotoquímico** por **excitación** de determinadas **biomoléculas**, fundamentalmente los ácidos nucleicos. Las bases pirimidínicas son las más sensibles, produciéndose dímeros de timidina, de citosina y de timidina-citosina. Además, se producen **reacciones de unión** mediante enlaces covalentes entre los ácidos nucleicos y las proteínas circundantes. Todo ello da lugar a **mutaciones puntuales** e incluso a la **muerte celular**.

1.2.2 A nivel fisiológico

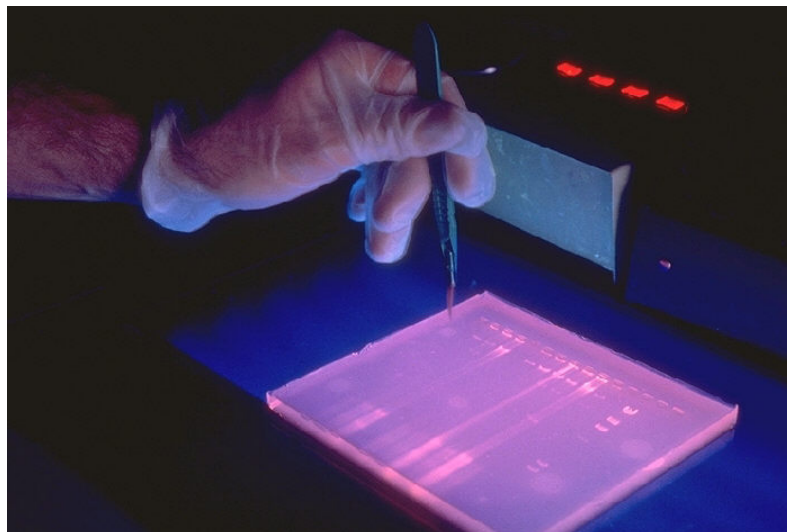
Las radiaciones UV son **menos penetrantes** que las **radiaciones X** y γ , por lo que sus **efectos** se limitan únicamente a **los tejidos más superficiales de la piel** (epidermis) y del **ojo** (conjuntiva), ver figura adjunta. Los **efectos que provocan**, como eritema de piel y conjuntivitis, **son inmediatos**. Estos efectos se pueden agravar, llegándose a producir quemaduras graves en los tejidos indicados. Por otra parte, y teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior, las **exposiciones sucesivas** pueden dar lugar a la formación de **cáncer de piel**.



Penetración de las radiaciones UV en la piel

1.3 NORMAS DE PROTECCIÓN

- ✓ El personal expuesto a este tipo de radiaciones, **deberá utilizar**:
 - **Pantalla facial** de protección.
 - **Guantes** de protección (látex, nitrilo, etc).
 - **Cremas protectoras** (para personas con pigmentación deficiente).
 - El personal que **utilice gafas**, también **deberá portar la pantalla facial**.
- ✓ Las **pantallas protectoras de los transiluminadores UV**, serán consideradas únicamente como una **protección adicional**, el personal **deberá utilizar** en cualquier caso los **medios indicados**.
- ✓ Al **empezar** a trabajar en **vitrinas de bioseguridad** o al entrar en recintos con **luz UV germicida**, se prestará **especial atención** en **desconectarla previamente**.



Visualización de ácidos nucleicos utilizando un transiluminador ultravioleta.



2 RAYOS LASER

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RAYOS LASER. CLASIFICACIÓN

Los **generadores láser** son dispositivos que, como resultado de una **emisión estimulada controlada**, **producen y amplifican** un haz de **radiación electromagnética** en el intervalo de longitudes de onda de **200 nm a 1 mm**.

El **haz** de radiación obtenido es **monocromático** (longitud de onda concreta), es **coherente** (todas las ondas coinciden en fase) y se emite en una **dirección determinada** (con una divergencia angular muy pequeña).

La **magnitud del riesgo** que puede producir un láser vendrá determinada principalmente por los factores: **longitud de onda** (UV, visible o infrarrojo), **duración o tiempo de emisión** (emisión continua o bien en tren de impulsos) y **potencia o energía del haz**.

Teniendo en cuenta estos factores, **los láseres** se han **clasificado** según su **grado de peligrosidad**. La norma CE1-825-1984 agrupa los láseres en 4 clases generales **según aumenta el riesgo: Clase 1, Clase 2, Clase 3A y 3B y Clase 4**. Para cada clase se especifican los límites de emisión accesibles (LEA's) o niveles de emisión accesible máximos permitidos. Esta norma clasificatoria está basada en el **criterio de la exposición máxima permisible (EMP)**, definida como nivel de radiación láser al que, en circunstancias normales pueden exponerse las personas **sin sufrir efectos adversos**. Los **niveles de EMP** representan el **nivel máximo** al que es posible **exponer los ojos o la piel** sin que se produzcan **lesiones inmediatas** ni después de **un periodo prolongado de tiempo**.

2.2 EFECTOS BIOLÓGICOS

Los **órganos** que pueden **resultar dañados** en una **exposición a radiación láser** son **los ojos y la piel**. La **gravedad de la lesión** dependerá de la **longitud de onda del láser** y del **nivel de exposición alcanzado**, que es función de la potencia o energía del láser y del tiempo de exposición.

2.2.1 Efectos oculares

El **tipo de lesión** producida **varía** con la **longitud de onda** de la radiación:

- **Radiación visible** (400-700 nm) e **infrarrojo-A** (700-1400 nm): pueden atravesar los tejidos que componen el ojo (córnea, humor acuoso, cristalino, humor vítreo) y **alcanzar la retina**, produciendo en ella una **lesión térmica o fotoquímica**, deteriorando la función visual a veces de forma irreversible.
- **Radiación ultravioleta-A** (315-400 nm): **absorbida** en un alto porcentaje por **el cristalino**, siendo la lesión predominante **las cataratas**.
- **Radiación UV-B** (280 a 315 nm), **UV-C** (200 a 280 nm), **IR-B** (1.4 a 3.0 μ m) e **IR-C** (3.0 μ m a 1 mm): **absorbidas** mayoritariamente por **la córnea**, produciéndose **fotoqueratitis (UV)** o **quemadura corneal (IR)**.

Manual de Protección Radiológica y Seguridad Biológica

Protección frente a Radiaciones No Ionizantes



REGION DEL ESPECTRO (CIE)	ABSORCION DEL OJO	MAXIMA ABSORCION EN	LESION PRODUCIDA	EJEMPLO DE LASERES REPRESENTATIVOS
UV-C y UV-B 200 a 315 nm		Córnea	Fotoqueratitis	FAr: excímero (193 nm) FKr: excímero (248 nm)
UV-A 315 a 400 nm		Cratáneo	Catarata fotoquímica	He-Cd (325 nm) FXe: excímero (350 nm) N ₂ (337.1 nm)
Visible 400 - 780 nm		Retina	Lesiones retinianas fotoquímicas y térmicas	He-Cd (441.6 nm) Ar ⁺ (varias líneas) Kr ⁺ (varias líneas) He-Ne (632.8 nm)
IR A 780 - 1400 nm		Retina	Lesión térmica en la retina	GaAs (850 nm) Nd: YAG (1064.5 nm)
IR B e IR C 1400 nm a 1 mm		Córnea	Catarata térmica y quemadura corneal	GaAs (850 nm) Nd: YAG (1064.5 nm)

Efectos nocivos de los rayos láser en los ojos

2.2.2 Efectos cutáneos

La **profundidad de penetración** de un haz láser **variará** también con la **longitud de onda**, pero la reacción normal cuando hay una **sobreexposición** será una **quemadura más o menos profunda**, que con el tiempo puede regenerar.

2.3 NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

2.3.1 Información, señalización y etiquetado

Cada láser (excepto los de Clase 1) deberá describirse en una **etiqueta explicativa** citando: **potencia máxima, duración del impulso** (si procede) y la **longitud o longitudes de onda emitidas**.

Si la longitud de onda del láser no está entre 400 y 700 nm, se especificará: **"Radiación láser invisible"**, si el láser **emite a la vez radiación visible e invisible**, se hará constar igualmente en la etiqueta.

Según la norma CEI-825, **el fabricante deberá proporcionar** al usuario un **manual de instrucciones para el montaje, mantenimiento y utilización segura** del láser.

2.3.2 Medidas de control

La seguridad deberá estar integrada en el diseño del láser. Las exigencias de seguridad estarán dirigidas a **reducir el nivel de exposición del usuario** hasta la exposición máxima permisible (EMP) aplicable a cada tipo de láser.

- **Controles técnicos:** utilización de una carcasa protectora, enclavamientos, llave de control, obturador o atenuador del haz, señales de aviso, indicadores de emisión visibles o audibles, recintos cerrados o áreas acotadas, confinamiento de los haces, etc.

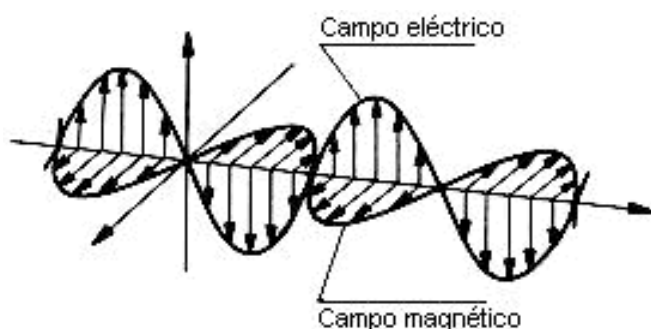


- **Controles administrativos:** limitación en el uso a personal designado y formación de los usuarios.
- **Protección personal:** en las Clases 3B y 4, se debe utilizar la protección personal adecuada, gafas y/o ropa, teniendo en cuenta las características de la radiación emitida.

3 CAMPOS MAGNÉTICOS Y MICROONDAS

3.1 CARACTERÍSTICAS

Una **onda electromagnética** está formada por una **componente eléctrica E** y una **componente magnética H**. Estos vectores son perpendiculares entre sí y a su vez, perpendiculares respecto a la dirección de propagación de la onda. al producto vectorial de estas dos componentes se le conoce como vector de "poynting" que representa la densidad de potencia de la onda (W/m^2).



Representación de una onda electromagnética

La **energía fotónica** de las **radiaciones radiofrecuencia (RF)** y **microondas (MO)** varía entre $1,24 \times 10^{-9}$ eV y $1,24 \times 10^{-3}$ eV, resultando **insuficiente para alterar las estructuras moleculares** ya que para ello se precisa una energía diez mil veces mayor (12,4 eV) que **se alcanza** dentro de la **banda ultravioleta**. Por consiguiente, las **radiaciones RF-MO son radiaciones no ionizantes**. Sin embargo, van a ser absorbidas por el organismo disipando su energía principalmente en forma de calor.

En el campo de la investigación biológica la **utilización de ondas de radiofrecuencia y microondas** es poco habitual (si excluimos por supuesto la utilización de microondas para el calentamiento de materiales), estando **restringida a determinadas técnicas** como resonancia magnética nuclear y en aquellas técnicas en las que se generen campos eléctricos de elevada intensidad.

3.2 EFECTOS BIOLÓGICOS

3.2.1 Efectos térmicos

Los principales son: **hipertermia y estrés térmico**.

La **absorción de la energía electromagnética** por **los tejidos** y su conversión en calor produce **incrementos de temperatura** en el **interior del cuerpo**. En una exposición a RF-MO, debido a su poder penetrante, el calor se genera en los tejidos profundos. Si este incremento de temperatura



no es compensado por los mecanismos de termorregulación corporales, se produce la hipertermia y el estrés térmico.

3.2.2 Efectos no térmicos

También parecen producirse ciertos trastornos sin que medie un incremento significativo de temperatura. En estos casos, no siempre queda establecida una correlación entre el efecto y la dosis de radiación recibida y, en general, se admite que los conocimientos en este terreno deben ser ampliados en un futuro. Algunos de estos efectos son: **alteraciones celulares, cromosómicas y genéticas, alteraciones del ritmo cardíaco y de la tensión arterial, ligeras alteraciones en el sistema endocrino, nervioso, hematopoyético, en la audición y sobre el comportamiento del individuo.**

3.3 NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- ✓ **Se aumentará de la distancia** entre el emisor y el receptor, distancia de seguridad.
- ✓ Se utilizará **cerramientos, mallas metálicas y paneles perforados**.
- ✓ Si las **ventanas ópticas** son necesarias deberán estar **laminadas con malla metálica**.
- ✓ **Señalización:** La presencia de radiación electromagnética de RF-MO puede suponer un riesgo para personas portadoras de marcapasos cardíacos al interferir en el correcto funcionamiento de estos dispositivos. En las **puertas de acceso** deberá colocarse el **pictograma de advertencia para radiaciones no ionizantes** y un **pictograma sobre el riesgo para portadores de marcapasos** con los textos indicativos del tipo de riesgo.
- ✓ **Trabajadores especialmente sensibles:** se **evitará** una **exposición continua** en el **embarazo**, estados febriles, terapias con fármacos que afecten a la termorregulación y a **portadores de marcapasos**
- ✓ Recomendación general: a pesar de que aún no existen pruebas fiables de los efectos nocivos de este tipo de ondas, se aconsejará **evitar las exposiciones innecesarias**.

4 ELECTRICIDAD

En cuanto al riesgo que la electricidad puede producir podríamos diferenciar entre las características de la instalación, la utilización de determinados aparatos y la utilización de determinadas técnicas. En cuanto a las técnicas, una de las **más peligrosas** es la **electroforesis de alto voltaje** ya que en ella se hace pasar un campo eléctrico de elevada intensidad a través de un medio acuoso.

4.1 EFECTOS BIOLÓGICOS

Las **consecuencias** del paso de la corriente por el organismo pueden ocasionar **desde lesiones físicas secundarias** (golpes, caídas, etc.), hasta la **muerte por fibrilación ventricular**.

- **Fibrilación ventricular:** movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento.



- **Tetanización:** movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica.
- **Asfixia:** se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria ocasionando el paro respiratorio.
- **Quemaduras:** de entidad muy variable en función del tiempo de exposición y la intensidad de corriente. Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales.

Otros factores fisiopatológicos, como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, etc., **pueden producirse sin fibrilación ventricular**. Tales **efectos** son normalmente **reversibles**.

En la tabla 2 se muestran los efectos que produce la corriente eléctrica en el cuerpo humano. Al hilo de lo indicado en el punto 5, aunque las fuentes de electroforesis producen intensidades de corriente que no suelen superar los 150-200 mA., el efecto sería mayor que el expuesto para esta intensidad en la tabla ya que el **contacto húmedo reduce drásticamente la resistencia eléctrica de la piel**.

Efectos de la corriente eléctrica en el organismo humano

INTENSIDAD (mA)	EFEECTO
1	Nivel mínimo de percepción, pequeño cosquilleo
5	Ligera percepción de shock . La mayoría de las personas se retiran rápidamente. En ocasiones, este movimiento involuntario puede causar accidentes
6-25 (mujeres) 9-30 (hombres) 50-150	Shock doloroso , se pierde el control muscular. Dolor extremo, parada respiratoria, contracciones musculares violentas . La persona afectada no puede retirarse, excepto por contracciones involuntarias. Peligro de muerte.
1.000-4.300	Fibrilación ventricular (cesa el latido cardíaco). Daños en musculatura y Sistema Nervioso . Muerte más probable que en el caso anterior.
>10.000	Parada cardíaca, quemaduras severas. Muerte muy probable.

4.2 NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Con respecto a la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico se seguirá la normativa indicada en el **RD 614/2001** en cuanto a las características de la instalación eléctrica, técnicas y procedimientos de trabajo y formación e información a los trabajadores.

A continuación, se especifican unas **normas de seguridad básicas y específicas** para el **personal de los laboratorios**:

- ✓ **Todos los aparatos y dispositivos eléctricos** de los laboratorios deberán estar **homologados** y en **perfectas condiciones**. Todas las reparaciones se realizarán por empresas externas especializadas contratadas.



- ✓ Deberá prestarse atención a posibles **daños en el aislamiento de cables, calentamiento inusual de aparatos, estado de enchufes y conectores. Evitar la sobrecarga de los conectores.**
- ✓ Todas las **fuentes de alto voltaje** deberán encontrarse **señalizadas**.
- ✓ Se deberá **evitar el contacto del agua con los aparatos y dispositivos eléctricos**. Estos se manipularán con las **manos secas**. Si se produce un **vertido accidental en un aparato eléctrico**, se deberá desconectar de inmediato. Se secará la zona y **se avisará al S° de Mantenimiento** o a una **empresa externa especializada** si existe la certeza de entrada de líquido en el interior del aparato.
- ✓ Todas las **cubetas de electroforesis** deberán disponer de **tapa de seguridad**. Las tapas deberán encontrarse en perfecto estado.
- ✓ Se deberán desconectar siempre las fuentes de electroforesis para manipular las cubetas. **No se añadirá "Buffer" con la fuente conectada.**

4.3 NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE

- ✓ **Se desconectará la fuente de descarga** antes de socorrer al afectado.
- ✓ Si no se puede desconectar, se **intentará separar al afectado utilizando** guantes u otro **material aislante**
- ✓ **No se cogerá al afectado por la mano, cara u otra parte expuesta del cuerpo**, el riesgo será **menor** si se le coge por **la ropa**.
- ✓ **Si el afectado está inconsciente** o no respira, se aplicará la respiración boca a boca y se avisará **inmediatamente** a la **persona designada en Protección Radiológica y Seguridad Biológica y Química en cada laboratorio**, la cual requerirá asistencia médica avisando a **la Mutua de accidentes laborales FREMAP**.
- ✓ En caso de que el accidente ocurriera en **ausencia** de la persona designada en cada laboratorio, se deberá **llamar por teléfono** a la **Mutua de accidentes laborales FREMAP** (ver listado de teléfono de emergencia en la Guía Básica de Seguridad e Higiene y al lado de los teléfonos de los laboratorios).

5 ULTRASONIDOS

5.1 CARACTERÍSTICAS

Los ultrasonidos son ondas de naturaleza corpuscular con **frecuencias superiores a los 20.000Hz**. Su obtención se basa en el **efecto piezoeléctrico** que se produce en determinados compuestos cristalinos (ej.: cristales de cuarzo). Estos cristales están formados por moléculas bipolares que vibran si se aplica un campo eléctrico. La frecuencia de los ultrasonidos generados será directamente proporcional al voltaje aplicado.

En la obtención de los ultrasonidos suelen producirse **armónicos** con frecuencias dentro del rango de audición, por lo que al valorar los efectos nocivos de los ultrasonidos **también se incluyen las frecuencias superiores a 10 KHz**.



Los ultrasonidos **se clasifican** en función de su frecuencia:

- **Baja frecuencia** (10-100 KHz): aplicaciones en la industria y la investigación.
- **Media frecuencia** (100 KHz-10 MHz): aplicaciones terapéuticas.
- **Alta frecuencia** (1 MHz-10 MHz): análisis médicos y ensayos estructurales no destructivos.

Los ultrasonidos **en investigación suelen ser de baja frecuencia**, por tanto menos dañinos, y se utilizan para diferentes procesos como: ruptura de las membranas celulares (sonicadores) y limpieza de instrumental (baños de ultrasonidos).

5.2 EFECTOS BIOLÓGICOS

Los efectos que pueden producir los ultrasonidos **aún no se conocen en detalle**, pero se pueden diferenciar en función de cuál sea la vía de transmisión. Teniendo en cuenta esta vía, a continuación se indican diferentes efectos nocivos encontrados en la bibliografía, pero en muchos casos no suficientemente contrastados.

5.2.1 Por contacto

Exposición principalmente manifestada en **las manos**, se caracteriza por **alteraciones funcionales del sistema nervioso**, dolores de cabeza, vértigo, fatiga, modificaciones de los reflejos, calentamiento de la piel e incluso de los huesos y **daños celulares con destrucción de las propias células** por un fenómeno de cavitación.

5.2.2 Por vía aérea

Efectos biológicos que se manifiestan en el **desarrollo anormal de las células**, **efectos hematológicos**, **efectos genéticos** y sobre el **sistema nervioso**, con una sintomatología semejante a la manifestada en la exposición por contacto. Asimismo, se ha de valorar el **posible desplazamiento de la audición** debido a las componentes sonoras que pueden acompañar a los ultrasonidos.

5.3 NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Las **medidas de seguridad para la exposición a ultrasonidos** se basan en la similitud de éstos con los sonidos, y por tanto se adoptan medidas de protección similares a las utilizadas frente a los sonidos teniendo en cuenta, no obstante, algunas consideraciones particulares:

- ✓ Se seleccionará de forma adecuada el **equipo generador**.
- ✓ **Se deberá informar y formar al personal** usuario sobre la correcta utilización y los riesgos existentes.
- ✓ El equipo generador deberá emplazarse en una **dependencia de baja ocupación**.
- ✓ Deberá existir **señalización en los accesos y en el equipo** generador.
- ✓ El equipo generador deberá tener incorporadas **pantallas protectoras**.
- ✓ El equipo generador deberá estar **desconectado cuando no se use**.
- ✓ **Se reducirá el tiempo de exposición**.
- ✓ **Se mantendrá una distancia** de seguridad con el generador.
- ✓ El usuario deberá utilizar orejeras o **cascos auriculares** especiales.



- ✓ El **equipo** generador deberá ser **revisado periódicamente**.

6 FUENTES DE CALOR

Las **fuentes de calor** más comunes en los laboratorios de investigación biológica son: **placas calefactoras, baños, hornos, autoclaves, mecheros y microondas**.

Los **principales riesgos** para el personal son la **quemadura directa y la posible ignición o explosión de reactivos** ante una deficiente utilización de estas fuentes o el incumplimiento de las normas de seguridad química.

6.1 NORMAS Y EQUIPOS DE PROTECCION

- ✓ Se deberá utilizar **guantes de protección** para el calor o **pinzas** especiales para la retirada del material calentado en autoclaves, baños, hornos y microondas.
- ✓ Se utilizarán **sistemas piezoeléctricos** para el encendido de los mecheros.
- ✓ Todos los compuestos químicos **inflamables o explosivos** deberán guardarse en los **armarios específicos para inflamables** situados en los laboratorios. Estos armarios especiales están **señalizados** y se encuentran **homologados a prueba de explosión**.
- ✓ En el momento de utilizar dichos compuestos, se tendrá cuidado de **no depositarlos en las inmediaciones de una fuente de calor**.
- ✓ Si en la preparación de una solución se necesita agitación con calor, se deberá tener en cuenta que en cierto tipo de preparaciones se pueden producir **reacciones exoérgicas** que dan lugar a explosiones. Por ejemplo, preparación de sosa a altas concentraciones.
- ✓ Se deberá tener un especial cuidado **al calentar en el microondas las preparaciones** ya que en su retirada se pueden producir vertidos por burbujeo.



Señales de peligro para radiaciones no ionizantes y otros agentes físicos

6.2 NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE

Las instrucciones básicas para el tratamiento de quemaduras térmicas son:

- ✓ Si se producen **quemaduras leves**, **enfriar** la zona afectada bajo el chorro de **agua fría al menos durante 10 min**.
- ✓ **No aplicar pomadas**.
- ✓ En quemaduras graves, **no se quitarán los guantes ni la ropa pegados a la piel**.



- ✓ En ningún caso se romperán las ampollas que se hayan podido formar.
- ✓ Si fuera necesario, para proteger la zona se **tapará la parte afectada con una gasa estéril sin utilizar esparadrapo**.
- ✓ Se **notificará** el suceso al **Sº de Bioseguridad**, pudiendo **colaborar** en los primeros auxilios los **encargados de seguridad e Higiene** de cada laboratorio
- ✓ Si fuera necesario se requerirá asistencia médica.
- ✓ En **accidentes graves o muy graves**:
 - No se aplicará ningún producto a la piel, ni pomada, ni desinfectantes.
 - Se impedirá una posible hipotermia en el accidentado.
 - No se darán bebidas ni alimentos al accidentado.

7 GESTIÓN DE ACCIDENTES

Los **equipos de protección individual** y los **medios de descontaminación y recogida de residuos** necesarios para los **casos de accidentes y emergencias armarios señalizados** situados en los corredores de los dos edificios del CNB.

Las **duchas de emergencia** se encuentran situadas en los **corredores** del edificio central y de ampliación.

Los **lavaojos de emergencia** se encuentran situados en los **corredores del edificio central** y en las **pilas de los laboratorios del edificio de ampliación**.

Los **Botiquines** situados en cada planta, al lado de los ascensores (edif. principal), al lado del montacargas (edif. ampliación), en los laboratorios NCB2 de uso común, en la Instalación Radiactiva y en recepción.

En caso de duda consultar siempre con el Sº de Bioseguridad.

7.1 SOLICITUD DE ASISTENCIA MÉDICA

- ✓ En los **accidentes graves o que pudieran ser graves** se deberá solicitar asistencia médica inmediata llamando al **teléfono de emergencias 112**.
- ✓ Para el **resto de situaciones** que no necesiten asistencia médica inmediata, contactar con el Sº de Bioseguridad, el cual asesorará al afectado. Según los casos, se podrá recabar asistencia médica:
- ✓ **Trabajadores del CSIC**: mutua de accidentes contratada por el CSIC. Recoger volante de asistencia médica en el servicio de personal
- ✓ **Trabajadores no pertenecientes al CSIC**: mutua contratada por la entidad o empresa a la que pertenezca el trabajador
- ✓ **Estudiantes**: pueden elegir entre el seguro de accidentes contratado en su matriculación y la asistencia médica de que dispongan para contingencias comunes.
- ✓ **Otros permisos de estancia**: para el resto de permisos de estancia, el interesado deberá suscribir un seguro de accidentes, si no tuviera otra forma de poder obtener asistencia médica.



TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA		
EMERGENCIAS EN CASOS GRAVES O QUE PUDIERAN SERLO:		112
Bioseguridad: L a J: 9-17 h; V: 9 a 14:30 h Bioseguridad: horario extralaboral y festivos	Extensiones: 1º Fernando Usera 2º Sº Bioseguridad	4541 / 4305 / 63042 687 542 369 628 415 776 / 63043 (int.)
Sº de Seguridad Física.	Sócrates Gutiérrez Recepción	Ext. 4512 Ext. 4500
Trabajadores del CSIC.	Mutua Accidentes FREMAP	900 61 00 61
Trabajadores externos, estudiantes y visitantes	Mutua o seguro que corresponda (mirar arriba)	
Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC (Sº PRL)	Vigilancia de la salud Información General	915 681 933/32 915 680 004
TELÉFONO DE URGENCIAS TOXICOLÓGICAS 24 hr		915 620 420

7.2 COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INVESTIGACIÓN

- ✓ La **comunicación de incidentes y accidentes se realizará siempre**, tanto si el personal pertenece al CSIC como si no, incluyéndose a los estudiantes y a otros permisos de estancia.
- ✓ Todos los **incidentes** (accidentes sin daños) **y accidentes** que se produzca como resultado de la **actividad experimental** deberán ser comunicados al **Sº de Bioseguridad**.
- ✓ El **resto de accidentes** que no tengan como origen la actividad experimental (caídas, atrapamientos, accidentes "in itinere", etc.), deberán ser comunicados a la **Unidad de Prevención de Riesgos**.
- ✓ El Sº de Bioseguridad elaborará un **parte de accidente** con los **datos** que le suministre el afectado y posibles testigos, **enviándolo al SPRL**.
- ✓ El **SPRL** realizará una **comunicación oficial** del accidente ante la autoridad laboral mediante el **Sistema Delta**.
- ✓ Posteriormente el **SPRL**, con la colaboración del **Sº de Bioseguridad** y de la **Unidad de Prevención de Riesgos**, si hubiera lugar, realizará una **investigación del accidente** con objeto de determinar las **causas** y establecer **medidas correctoras** para reducir la probabilidad de que el mismo tipo de accidente se vuelva a producir.