

Agentes biológicos. Evaluación simplificada

Agents biologiques. Évaluation simplifiée
Biological agents. Simplified assessment

Redactora:

Ana Hernández Calleja
Licenciada en Ciencias Biológicas

CENTRO NACIONAL DE
CONDICIONES DE TRABAJO

Las metodologías de evaluación simplificada persiguen ofrecer soluciones sencillas para el control de las exposiciones a agentes contaminantes en el lugar de trabajo. Estas metodologías, complementarias a la evaluación higiénica tradicional y generalmente aplicadas a agentes químicos, surgen como una necesidad de proporcionar herramientas para la evaluación de riesgos en situaciones en las que no están establecidos los valores límite de exposición y/o como ayuda a las pequeñas y medianas empresas que no disponen de información o que tienen dificultades en el acceso a la misma. En esta nota técnica de prevención se establecen las bases de un método de evaluación simplificada aplicado a las situaciones en las que puede existir riesgo por exposición a agentes biológicos, en las que coinciden las circunstancias que, no solo hacen aconsejable el empleo de estas metodologías, si no que, en ocasiones, van a ser las únicas posibles.

Vigencia	Actualizada	Observaciones
VÁLIDA		

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 664/1997 establece en su artículo 4 que identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar la naturaleza, el grado y duración de la exposición de los trabajadores, indicando, asimismo, que la evaluación se efectuará teniendo en cuenta toda la información disponible, en particular: su naturaleza y peligrosidad, las recomendaciones de las autoridades sanitarias, la información sobre las enfermedades que pueden ser contraídas, los efectos alérgicos y/o tóxicos potenciales o el riesgo adicional para los trabajadores especialmente sensibles. La norma continúa trazando las vías de aplicación del resto de los artículos en los que se establecen las acciones preventivas para el control de riesgos, desestimando, en principio, la medición de los agentes biológicos como elemento esencial de la evaluación.

El artículo 3 del Real Decreto contiene las definiciones de los grupos en los que se clasifican los agentes biológicos según el riesgo de infección que suponen. La inclusión de un agente biológico en uno de los grupos, establece una valoración del riesgo intrínseco del mismo. Sin embargo, es conveniente recordar que esta clasificación solo tiene en cuenta el riesgo de infección. El anexo II del Real Decreto contiene los agentes biológicos clasificados hasta el momento. Son agentes infecciosos para los que, cuando es conocida, se proporciona información adicional sobre posibles efectos alérgicos o tóxicos mediante las notaciones A y T respectivamente. Por lo tanto, en esta lista no figuran aquellos agentes biológicos no infecciosos, pero que sí causan otros efectos.

Por otra parte y como se indicaba anteriormente, la norma parece desestimar la medición de los agentes biológicos como elemento fundamental de la evaluación. La razón de por qué no se sigue una metodología cuantitati-

GRUPO DE RIESGO	RIESGO INFECCIOSO	RIESGO DE PROPAGACIÓN	PROFILAXIS O TRATAMIENTO EFICAZ
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Puede causar enfermedad. Puede suponer un peligro para los trabajadores.	Poco probable	Sí
3	Puede causar una enfermedad grave. Suponen un serio peligro para los trabajadores.	Probable	Sí
4	Provocan una enfermedad grave. Suponen un serio peligro para los trabajadores.	Elevado	No conocido en la actualidad

Tabla 1. Clasificación de los agentes biológicos en grupos de riesgo

va de evaluación radica en varios factores que se pueden resumir en los siguientes:

- La escasa fiabilidad de los resultados.
- El elevado coste, en tiempo y en dinero, que supone el análisis, en particular, la completa y correcta identificación de los agentes biológicos presentes en un medio.
- La falta, a día de hoy, de valores límite de exposición laboral.

Ello no significa que la medición no sea posible y, dependiendo de los objetivos que se persigan, necesaria. Por ejemplo, en muchas actividades la medición de los agentes biológicos será innecesaria para la evaluación de riesgos y la determinación de las medidas preventivas de aplicación; sin embargo, la medición sí será necesaria cuando se pretenda realizar un estudio de un sector de actividad y caracterizar la flora microbiana allí presente. No obstante y si se opta por la medición para la evaluación de riesgos, hay que tener en cuenta que la medición de agentes biológicos precisa de una planificación minuciosa, que incluya la definición de los criterios de valoración y el establecimiento de una estrategia de muestreo que permita asegurar al máximo la representatividad y fiabilidad de los resultados que se obtengan. En las NTP nos 608, 609, 610 y 611 se trata con mayor profundidad este aspecto.

La aplicación de las medidas preventivas generales y específicas contenidas en el Real Decreto será función del resultado de la evaluación y de las características de la actividad laboral en cuestión. Sobre este aspecto, en el Real Decreto se diferencian dos tipos de actividades, aquellas en las que existe intención deliberada de manipular agentes biológicos, es decir, actividades en las que se trabaja con ellos y, por tanto, los agentes biológicos están plenamente identificados, y aquellas actividades en las que no existe intención deliberada de manipular o de trabajar con agentes biológicos, pero en las que es posible la exposición dada la naturaleza de la actividad. En estos casos, como máximo, se puede sospechar la identidad de los agentes biológicos partiendo de la información existente sobre el sector y sus riesgos más frecuentes. Como ejemplos de estos dos tipos de actividades destacarían, en el primero de los grupos, los trabajos de investigación con agentes biológicos, los

laboratorios de diagnóstico microbiológico o la industria biotecnológica. En el segundo grupo, el Real Decreto en su anexo I proporciona una lista indicativa de actividades entre las que cabe destacar: trabajos agrarios, asistencia sanitaria o eliminación de residuos, entre otros.

Del esquema de aplicación que se muestra en la figura 1 se desprenden tres vías de aplicación del articulado.

La primera vía y quizá la más clara, es la que parte de un resultado de la evaluación que revela exposición o posible exposición a agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 y la actividad laboral supone intención deliberada de trabajar con ellos, en esos casos, se aplicará todo el Real Decreto, con especial atención a las exigencias del artículo 15 y los anexos IV y V.

Otra de las vías es la que parte de un resultado de la evaluación que revela exposición o posible exposición a agentes biológicos del grupo 1 que no presenten un riesgo conocido para la salud, en ese caso, la norma indica que no resultarán de aplicación los artículos 5 al 15, aunque se deberán observar los principios de correcta seguridad e higiene profesional. Aparentemente, la principal dificultad de esta vía es saber si un agente biológico que no está clasificado es o no un grupo 1. En estas circunstancias lo que nunca se debe hacer es dar por supuesto que el agente pertenece al grupo 1. Cuando se den estos casos, es obligación del empresario, previa consulta a los representantes de los trabajadores, estimar el riesgo de infección que puede suponer teniendo en cuenta las definiciones de los distintos grupos de clasificación (artículo 3).

Finalmente, la tercera vía parte de una evaluación cuyo resultado revela exposición o posible exposición a agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 y la actividad laboral no supone intención deliberada de trabajar con agentes biológicos. En ese caso, se aplicarán los artículos del 5 al 13, salvo que el resultado de la evaluación lo hiciese innecesario. Esta es la vía que puede presentar mayores dificultades ya que, si bien es evidente que en una actividad en la que no se trabaja con agentes biológicos es imposible la sustitución del mismo (Art. 5), no resulta tan evidente cuando se han de aplicar otras medidas o con que extensión, por ejemplo: ¿cuándo y dónde se debe colocar la señal de peligro biológico?, ¿siempre debe haber

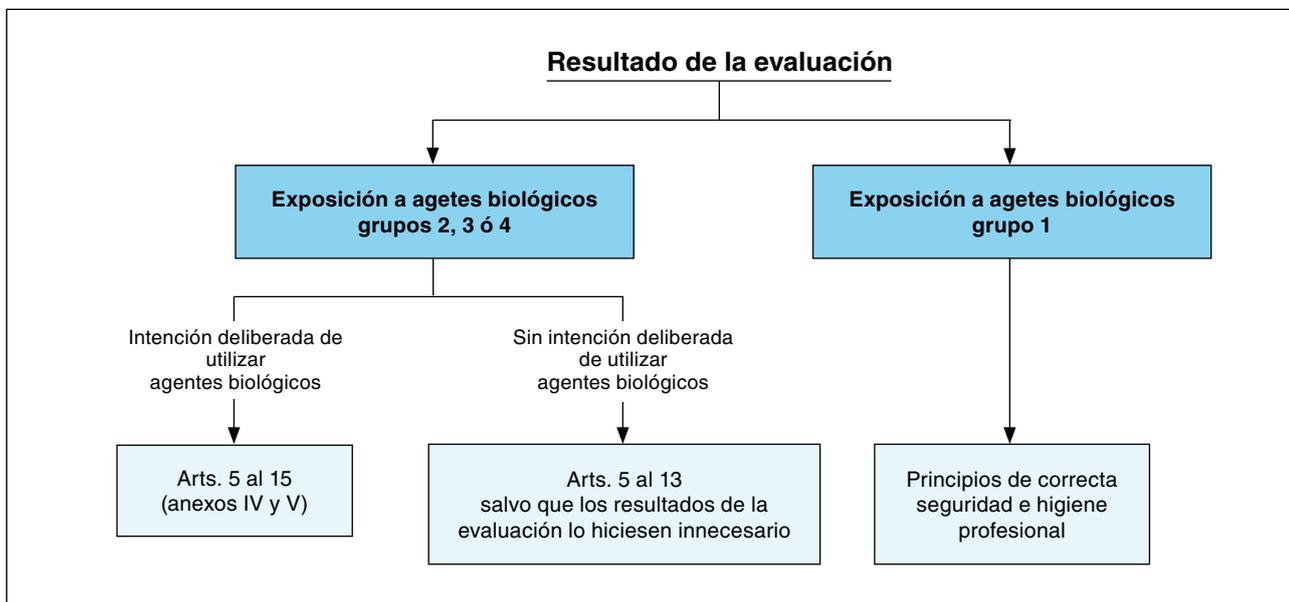


Figura 1. Aplicación del articulado del Real Decreto 664/1997

doble taquilla? Es en esta vía donde el juicio profesional y el sentido común de quien realiza la evaluación deben afinarse al máximo para que la práctica preventiva resultante se ajuste a las exigencias reales de los riesgos analizados.

2. EVALUACIÓN SIMPLIFICADA

Ante las carencias y dificultades que presenta la evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos se impone la utilización de metodologías de evaluación simplificada. En las actividades con intención deliberada de trabajar con agentes biológicos, las medidas específicas y de contención del artículo 15 y anexos IV y V constituyen por sí mismas un ejemplo de evaluación simplificada. En ellas se toman en consideración el peligro que pueden suponer los agentes biológicos según el grupo en el que estén clasificados y se establecen tres niveles de contención a los que van asociadas un conjunto de medidas de contención pensadas para evitar el escape y liberación de los agentes biológicos de sus recipientes físicos primarios al ambiente de trabajo y del lugar de trabajo, controlando así el posible riesgo de infección para los trabajadores y para la comunidad.

La metodología que se presenta en esta nota técnica de prevención va dirigida, fundamentalmente, a la evaluación de riesgos en actividades en las que no existe intención deliberada de trabajar con agentes biológicos, y pretende, a través del análisis del peligro que pueden suponer los agentes biológicos y de la posibilidad de exposición a los mismos, establecer niveles de riesgo potencial que, en su categorización, pretenden indicar tanto la urgencia en la actuación como la magnitud y grado de exigencia en el cumplimiento de las acciones preventivas asociadas.

Se podría pensar que la aplicación de los niveles y medidas de contención anteriormente mencionados también serían más que útiles para el control del riesgo en cualquier tipo de actividad, por descontado que sí. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esas medidas son específicas para ámbitos de trabajo particulares como son los laboratorios y los procedimientos industriales en los que intervienen los agentes biológicos, y que poco tienen en común con actividades como las descritas en el anexo I del Real Decreto. La aplicación de ese conjunto de medidas en estas actividades serían, en la mayor parte de las situaciones, imposibles, técnicamente complejas o una exageración económicamente insostenible.

Una dificultad añadida en la evaluación de riesgos es la incertidumbre sobre la presencia de agentes biológicos en un punto determinado, del espacio o del tiempo, del desarrollo de la actividad. Como se ha mencionado anteriormente, los agentes biológicos son seres vivos y su presencia depende de la disponibilidad de recursos y condiciones que les permita el desarrollo.

Ante la dificultad de cuantificar de una forma precisa esa incertidumbre, en la evaluación del riesgo se dará por supuesta la presencia del agente biológico. No obstante, puede resultar de interés concretar algo más este aspecto. En la tabla 2 se pueden ver diferentes actividades laborales clasificadas en distintos rangos de incertidumbre.

Las actividades están ordenadas de aquellas en las que la incertidumbre es inexistente puesto que se trabaja con agentes biológicos, a aquellas en las que el rango de incertidumbre varía desde un mínimo, como por ejemplo, los servicios de aislamiento hospitalario o la depuración de aguas residuales, a un máximo que correspondería

<p>ACTIVIDADES CON INTENCIÓN DELIBERADA DE MANIPULAR AGENTES BIOLÓGICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos industriales biotecnológicos • Trabajos de investigación con agentes biológicos • Trabajos con animales deliberadamente infectados • Laboratorios de diagnóstico microbiológico
<p>ACTIVIDADES SIN INTENCIÓN DELIBERADA DE MANIPULAR AGENTES BIOLÓGICOS ANEXO I</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de aislamiento hospitalario • Depuración de aguas residuales • Eliminación de residuos • Contacto con animales y/o sus productos • Centros de producción de alimentos • Trabajos agrarios • Asistencia sanitaria • Laboratorios clínicos y veterinarios

Tabla 2. Categorización de la incertidumbre

a la asistencia sanitaria o los laboratorios clínicos, pasando por un tercer grupo de actividades en las que la presencia de agentes biológicos puede depender de si las condiciones en las que se trabaja permiten la colonización y proliferación de los agentes biológicos en los materiales manejados, por ejemplo, condiciones ambientales (temperatura y humedad) en el almacenamiento de alimentos.

Determinación del nivel de riesgo potencial

En la evaluación simplificada se obtiene un nivel de riesgo potencial que es función del cruce de dos variables, la exposición y las consecuencias que puede sufrir un trabajador expuesto.

La exposición, eliminado el factor incertidumbre, se determina a partir del análisis de tres factores: la generación de aerosoles, la frecuencia de contacto y las cantidades manejadas. De tal forma que la exposición se considera:

- BAJA, cuando la generación de bioaerosoles es escasa o moderada pero esporádica, cuando la frecuencia de contacto es menor que el 20% de la jornada laboral o cuando se manejan pequeñas cantidades de materiales.
- MEDIA, cuando la generación de bioaerosoles es moderada y no continua o elevada pero esporádica, la frecuencia de contacto no supera el 75% de la jornada o cuando las cantidades de materiales manejados son medias,
- ALTA, cuando la generación de bioaerosoles es elevada o moderada pero continua, cuando la frecuencia de contacto supera el 75% de la jornada o se manejan grandes cantidades de materiales. En la tabla 3 se muestran algunos ejemplos de actividades agrupadas en función de la posibilidad de exposición.

La definición de las categorías relativas a la cantidad, se hace necesariamente generalista ya que, en ocasiones, será el propio material el que se considere agente conta-

BAJA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa • Moderada pero esporádica 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de análisis clínicos • Trabajos de investigación
Frecuencia de contacto	< 20% jornada	<ul style="list-style-type: none"> • Clínicas veterinarias • Industria alimentaria
Cantidad manejada	Pequeña	<ul style="list-style-type: none"> • Industria biotecnológica
MEDIA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none"> • Moderada pero discontinua • Elevada pero esporádica 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza sistemas ventilación • Manejo de animales y/o sus productos • Sustitución materiales humedecidos
Frecuencia de contacto	< 75% jornada	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia sanitaria • Industria biotecnológica
Cantidad manejada	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas agrícolas
ALTA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none"> • Moderada pero continua • Elevada 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección residuos urbanos • Tratamiento aguas residuales
Frecuencia de contacto	> 75% jornada	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cereales • Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Grande	<ul style="list-style-type: none"> • Asistentes sociales – Fuerzas de seguridad

Tabla 3. Niveles de exposición

minante, por ejemplo, el polvo de cereal. En estos casos, se podría utilizar la clasificación que aporta el método COSHH Essentials del Health and Safety Executive, en el que se categoriza la cantidad usada como: pequeña (gramos o mililitros), media (kilogramos o litros) y grande (toneladas o metros cúbicos). Sin embargo, en otras ocasiones, los materiales manejados únicamente serán el vehículo que puede contener a los agentes biológicos, por ejemplo: las personas, animales, la sangre, etc., de modo que poco se puede saber sobre la cantidad real de agente contaminante contenido en ellos. En estas situaciones, se presupone que cuanto mayor sea el número de elementos manejados mayor será la probabilidad de exposición.

Las categorías de consecuencias corresponden a los cuatro grupos definidos en el Real Decreto 664/1997 para la clasificación de los agentes biológicos según el riesgo de infección que suponen.

Como se indica anteriormente, cada cruce entre el nivel de exposición probable y las consecuencias determina un nivel de riesgo potencial. En la tabla 4 se muestran los niveles de riesgo potencial obtenidos de los diferentes cruces posibles.

	G1	G2	G3	G4
BAJA	1	2	3	4
MEDIA	1	3	3	4
ALTA	1*	3	4	4

Tabla 4. Niveles de riesgo potencial

Un nivel de riesgo potencial 1 hace referencia a situaciones en las que el riesgo de infección es insignificante, no se requieren modificaciones del proceso aunque es necesario mantener la vigilancia. Una salvedad sería la situación 1*, en la que se planteara una exposición alta a agentes biológicos del grupo 1, en la que, si bien no existe riesgo de infección sí se deberían planificar actuaciones sobre las causas de la exposición.

Un nivel de riesgo potencial 2 indicaría que las medidas preventivas asociadas deben ser tomadas lo antes que sea posible.

El nivel de riesgo potencial 3 indica que las medidas asociadas deben ser tomadas con celeridad.

El nivel de riesgo potencial 4 hace referencia a situaciones en las que las medidas propuestas deben ser tomadas de inmediato.

Medidas preventivas asociadas a los niveles de riesgo potencial

A continuación se presentan, de forma genérica, las medidas preventivas asociadas a los diferentes niveles de riesgo potencial definidos en la exposición a agentes biológicos que causan infección.

Nivel de riesgo potencial 1

Observar los principios de correcta seguridad e higiene profesional.

En su caso, actuar sobre las causas que conducen a una exposición alta, ya sea minimizando la formación de aerosoles (modificando el proceso o la presentación de los materiales, disponiendo de sistemas de extracción localizada, etc.) o reduciendo la frecuencia de contacto. Actuar sobre el trabajador:

- Adecuar los equipos de protección individual (EPI). Realizar el seguimiento del buen uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPI.
- Disponer de servicios sanitarios e higiénicos

Nivel de riesgo potencial 2

Este nivel de riesgo se obtiene cuando la posibilidad de exposición se estima como baja y los agentes biológicos son del grupo 2.

Observar los principios de correcta seguridad e higiene profesional.

Actuar sobre el agente biológico:

- Controlar los parámetros que definen los requisitos vitales del agente biológico.
- Valorar la posibilidad de sustituir el agente biológico, si la actividad supone intención deliberada de trabajar con el mismo.

Actuar sobre el trabajador:

- Establecer protocolos de vigilancia de la salud. Vacunación cuando esté disponible y sea eficaz.
- Adecuar los equipos de protección individual (EPI). Realizar el seguimiento del buen uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPI.

Cuando la exposición lo justifique:

- Modificar el proceso para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Modificar la presentación de los materiales para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Disponer de sistemas de extracción localizada. Adecuar el sistema de ventilación general para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de extracción localizada.

- Implantar o mejorar los procedimientos de limpieza de las instalaciones, en especial cuando el contaminante sea materia particulada.

Otras:

- Establecer el nivel de contención y las medidas de contención exigibles cuando la actividad así lo requiera.

Nivel de riesgo potencial 3

Este nivel de riesgo se obtiene cuando la posibilidad de exposición se estima como media o alta y los agentes biológicos son grupo 2 o cuando la posibilidad de exposición se estima como baja o media y los agentes biológicos son grupo 3.

Actuar sobre el agente biológico:

- Controlar los parámetros que definen los requisitos vitales del agente biológico.
- Valorar la posibilidad de sustituir el agente biológico, si la actividad supone intención deliberada de trabajar con el mismo.

Actuar sobre las causas de la exposición cuando se estime necesario:

- Modificar el proceso para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Modificar la presentación de los materiales para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Encerrar el proceso. Uso de cabinas de seguridad biológica.
- Disponer y utilizar equipos, instrumentos y/o materiales de bioseguridad.
- Disponer de sistemas de extracción localizada. Adecuar el sistema de ventilación general para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de extracción localizada.
- Disponer de sistemas de ventilación general independientes del resto de las instalaciones.
- Establecer programas de mantenimiento preventivo de todas las instalaciones.
- Implantar o mejorar los procedimientos de limpieza de las instalaciones, en especial cuando el contaminante sea materia particulada.
- Establecer programas de desinfección de las instalaciones y de control de plagas.

Actuar sobre el trabajador:

- Establecer protocolos de vigilancia de la salud. Vacunación cuando esté disponible y sea eficaz.
- Adecuar los equipos de protección individual (EPI). Realizar el seguimiento del buen uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPI.
- Reducir la exposición limitando el número de trabajadores o el tiempo de exposición, o aislando al trabajador.
- Establecer los tiempos para la higiene personal de los trabajadores que realicen actividades con riesgo de exposición a agentes biológicos, antes de la comida y al abandonar el trabajo.

Otras:

- Establecer el nivel de contención y las medidas de contención exigibles cuando la actividad así lo requiera.
- Implantar programas para la recogida selectiva, almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos contaminados o sospechosos de estarlo.

Nivel de riesgo potencial 4

Este nivel de riesgo se obtiene cuando la posibilidad de exposición se estima como alta y los agentes biológicos

son del grupo 3 o para cualquier posibilidad de exposición y los agentes biológicos son grupo 4.

Por lo que respecta a la primera de las situaciones, son perfectamente válidas las recomendaciones establecidas para el nivel anterior, aunque extremando su implantación y el control en su cumplimiento. Para la segunda de las situaciones, cuando se trata de agentes biológicos del grupo cuatro es necesario puntualizar algunos aspectos. Todos los agentes biológicos por el momento clasificados en el grupo 4 son virus causantes, en su mayoría, de fiebres hemorrágicas. En general, las epidemias quedan circunscritas a las áreas endémicas y, normalmente, las enfermedades son transmitidas por monos, roedores o garrapatas y/o por contacto con fluidos o tejidos de los mismos. Fuera de ese ámbito los brotes ocurridos han sido debidos al contacto con animales importados para trabajos de investigación y han afectado fundamentalmente a personal de laboratorio y a personal sanitario. Dados los tipos de actividad y la peligrosidad extrema de estos agentes la actuación preventiva debe ceñirse al principio de máxima contención que implica evitar, por todos los medios, la liberación o escape del agente biológico de su contenedor físico primario al ambiente de trabajo y al medio ambiente. En otras palabras, el trabajo con estos agentes únicamente se podrá llevar a cabo en lugares que cumplan con las medidas de contención establecidas para un nivel 4 de contención. En el anexo IV del Real Decreto 664/1997 se incluyen 14 medidas de contención así como el grado de exigencia en su cumplimiento en función del nivel de contención establecido.

Otra de las actividades en las que se podría dar la exposición a agentes biológicos del grupo 4 sería la sanitaria. En estos casos, además de las recomendaciones específicas dictadas por las Autoridades Sanitarias, se deberían extremar las precauciones en el control de las infecciones que se resumen en la implantación de las precauciones estándar, aplicables a todos los pacientes con independencia de conocer su estado infeccioso, más las precauciones establecidas según la vía de transmisión sea aérea, por gotitas o por contacto, y que afectarán en buena medida a los locales e instalaciones donde se aisle al paciente y a los trabajadores que los atiendan (ver NTP 700 Precauciones para el control de las infecciones en centros sanitarios).

Agentes biológicos y contaminantes de origen biológico no infecciosos

La metodología planteada toma en consideración los agentes biológicos que causan infección. Quedaría pendiente la actuación cuando se trata de agentes biológicos o de contaminantes de origen biológico no infecciosos, pero que pueden causar alergia o toxicidad. Atendiendo y siguiendo el criterio para la clasificación de agentes biológicos, se podría suponer que estos últimos quedarían englobados en el grupo 1, puesto que los agentes biológicos que además de causar infección presentan efectos alérgicos o tóxicos quedan encuadrados en el grupo correspondiente a la peligrosidad intrínseca debida al riesgo de infección. Sin embargo al estudiar el diferente grado de severidad de los efectos que pueden causar, se deduce que los niveles de riesgo potencial que se obtienen en la tabla 4 conducen a conjuntos de medidas preventivas que para algunos agentes contaminantes son claramente insuficientes.

Ante la falta de datos en los que sustentar la categorización de la severidad (frases de riesgo, valores límite, etc.), en esta metodología se ha optado por definir los

niveles de consecuencias a partir de la gravedad de los efectos descritos para los diferentes agentes biológicos y/o contaminantes de origen biológico. Se establecen cuatro categorías, en la categoría I quedarían englobadas todas aquellas sustancias de origen biológico cuyos efectos se pueden considerar nocivos o irritantes, algunos ejemplos serían determinados compuestos orgánicos volátiles elaborados por los hongos, polvo orgánico o sustancias de origen vegetal o animal causantes de dermatitis irritativas; en la categoría II se encontrarían los agentes con efectos considerados tóxicos y/o sensibilizantes dérmicos, por ejemplo, las endotoxinas bacterianas y determinadas sustancias o estructuras vegetales, en la categoría III se encontrarían los agentes con efectos muy tóxicos y/o sensibilizantes por inhalación, en esta categoría se encontrarían, por ejemplo, buena parte de las micotoxinas y los agentes causales de las neumonitis hipersensitivas. Finalmente, en la categoría IV se encontrarían los cancerígenos, por ejemplo, determinadas micotoxinas, entre ellas cabe destacar: aflatoxina B1, ocratoxina, fumonisinas, etc. En la tabla 5 se muestran los niveles de riesgo potencial determinados para estos agentes a partir de los criterios establecidos para estimar la posibilidad de exposición y las categorías de consecuencias definidas.

	I	II	III	IV
BAJA	1	1	2	4
MEDIA	1	2	3	4
ALTA	2	3	4	4

Tabla 5. Niveles de riesgo potencial para agentes no infecciosos

De nuevo, tratar de asignar medidas preventivas generales a cada nivel de riesgo potencial se hace complicado puesto que los agentes contaminantes son complejos en sí mismos y, además, en buena parte de los casos la determinación de su presencia en un medio no es siempre clara ni inmediata. Dicho de otro modo, aunque muchos de ellos sean sustancias químicas y por tanto materia inerte, su presencia dependerá en algunos casos, no solo de la presencia del agente biológico que los produce, sino de que en el ambiente se den las circunstancias que favorezcan la producción de dicha sustancia (micotoxinas). Por ello las medidas preventivas que se proponen son básicamente las mismas que las expresadas en el apartado anterior, con especial incidencia en las acciones sobre las causas de la exposición y en las acciones sobre el trabajador, pero sin descuidar la posibilidad de evitar o limitar el desarrollo del agente biológico productor de la sustancia, actuando sobre las condiciones que permiten su desarrollo.

El caso particular correspondería al nivel de riesgo potencial 4 obtenido del cruce de cualquier tipo de exposición a agentes considerados cancerígenos, en este caso es preciso indicar que si bien este tipo de sustancias pudieran quedar fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, no se puede olvidar su consideración como cancerígenos por organismos de reconocida solvencia técnica y, en consecuencia, las acciones preventivas que se emprendan para su control deberían seguir las pautas establecidas en dicho Real Decreto y en el que se priorizan y ordenan las medidas preventivas: programación de la sustitución del agente, si ésta no es técnicamente posible, trabajar en sistemas cerrados y si tampoco fuera posible, el empresario deberá garantizar niveles de exposición tan bajos como sea técnicamente posible (artículo 5).

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- (2) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos.
- (3) Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- (4) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos
- (5) Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- (6) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos
- (7) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Higiene Industrial
Madrid. INSHT. 2008