

Riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción

Fernando Sanz Albert

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. INSHT

La introducción de nuevas tecnologías, productos y procesos, el nuevo conocimiento sobre ciertos factores de riesgo y sobre sus consecuencias, los cambios demográficos y socioeconómicos y la modificación de ciertas condiciones naturales o ambientales pueden originar nuevos riesgos laborales o incrementar otros tradicionales. El sector de la construcción no es una excepción, y así lo pone de manifiesto el Estudio sobre Riesgos Laborales Emergentes en el Sector de la Construcción, realizado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT), cuyos aspectos más relevantes se recogen en este artículo.

INTRODUCCIÓN

Los datos de siniestralidad en el sector de la construcción correspondientes a 2012 revelan que el índice de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja ha disminuido significativamente durante este año. Sin embargo, este indicador sigue siendo mucho más elevado que en el resto de sectores de actividad, tanto en valor total como por gravedad (1). Entre las múltiples causas que pueden presentarse en los accidentes de trabajo, la gestión de la prevención y la organización del trabajo tienen una clara prevalencia en el caso de los accidentes mortales en este sector (2).

También las enfermedades profesionales declaradas en la construcción representan un porcentaje muy significativo respecto al total de casos notificados, y es uno de los sectores donde el índice

de incidencia de dichas enfermedades es más elevado (3).

Tanto en la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012 como en una reciente comunicación de la Comisión Europea relativa a un marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo para el periodo 2014- 2020, se pone de manifiesto la importancia de dirigir las actividades de investigación en materia de prevención de riesgos laborales hacia el conocimiento de los riesgos nuevos y emergentes, con la finalidad de identificar nuevas causas para los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y crear la base para las futuras actuaciones preventivas (4), (5).

En este contexto, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) ha desarrollado un estudio so-

bre los riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción, cuyo objetivo es, por un lado, identificar y analizar los riesgos nuevos y los riesgos tradicionales que pueden tener especial importancia en los próximos años en el sector de la construcción, y, por otro, promover las acciones necesarias para anticiparse a estos riesgos y buscar nuevas causas a los riesgos persistentes para los trabajadores del sector.

En el presente artículo se recogen los resultados generales del estudio, cuyo documento completo está disponible en la página web del INSHT (www.insht.es), bajo el título **Estudio sobre Riesgos Laborales Emergentes en el Sector de la Construcción**, donde se describen con más detalle los riesgos mencionados en este artículo; contextualizándolos como *riesgos emergentes* en nuestro país, se proponen algunas

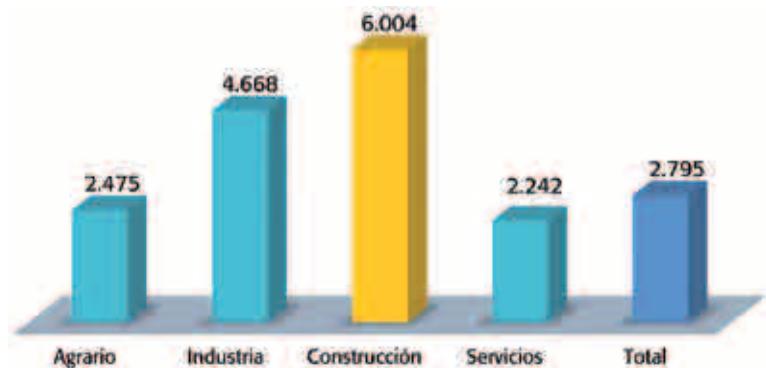
de las claves para anticiparse a ellos y se recoge la totalidad de la bibliografía consultada.

METODOLOGÍA

Partiendo de la definición de *riesgo emergente* de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (AESST), se ha considerado que no todos los riesgos emergentes son nuevos en rigor. De hecho, muchos de ellos son riesgos tradicionales que se enmarcan en un nuevo escenario laboral, conformado por los cambios tecnológicos, socioeconómicos, demográficos, científicos o naturales, en el cual pueden incrementarse alguna de las variables que definen la magnitud de un riesgo (peligrosidad de los factores de riesgo, nivel de exposición, consecuencias sobre la seguridad y salud de los trabajadores, número de trabajadores expuestos, etc.) o aumentar la percepción sobre dichos riesgos.

Para la identificación de estos escenarios y analizar las características de los riesgos a ellos asociados se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de estudios desarrollados por organismos de reconocido prestigio, así como de artículos científicos y documentos técnicos publicados, mayoritariamente, en revistas del ámbito de la seguridad y salud laboral en los últimos años, y relativos a investigaciones realizadas principalmente en el sector de la construcción. Para la búsqueda de estos documentos se ha utilizado la base de datos de la biblioteca del INSHT y se ha consultado el análisis de la literatura científica en materia de condiciones de trabajo y salud en el sector de la construcción realizado por el Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo de INSHT (6), (7).

■ Figura 1 ■ Índice de incidencia de accidentes con baja en jornada de trabajo por sector de actividad



Periodo enero 2012- diciembre 2012. Fuente (1).

Definición de *Riesgo Emergente* (AESST)

Cualquier riesgo nuevo que va en aumento.

Por nuevo se entiende que:

- *El riesgo no existía anteriormente y está causado por nuevos procesos, tecnologías o tipos de lugar de trabajo, o por cambios sociales u organizativos; o que*
- *Se trata de un problema persistente que pasa a considerarse como un riesgo debido a un cambio en las percepciones sociales o públicas; o que*
- *Un nuevo conocimiento científico da lugar a que una cuestión no novedosa se identifique como un riesgo.*

El riesgo va en aumento cuando:

- *Aumenta el número de factores de peligro que dan lugar al mismo,*
- *La exposición al factor de peligro que da lugar al riesgo aumenta (nivel de exposición y número de personas expuestas), o*
- *El efecto del factor de peligro sobre la salud de los trabajadores empeora (gravedad de los efectos sobre la salud y número de personas afectadas).*

RESULTADOS

Se han identificado cinco escenarios que engloban los riesgos emergentes que, a juzgar por los documentos revisados y en base a los criterios expuestos, pueden presentar mayor importancia en el sector de la construcción. Dichos escenarios son los siguientes:

1. Empleo verde y gestión de residuos.
2. Envejecimiento de la población activa.
3. Combinación de factores de riesgo psicosocial y factores de riesgo físico.

4. Nuevo conocimiento sobre las consecuencias de la exposición a agentes químicos.

5. Incremento de peligros naturales: radiación solar.

A continuación se exponen los resultados más significativos que se han encontrado en los documentos revisados en relación con los riesgos asociados a estos escenarios.

Empleo verde y gestión de residuos

En un informe reciente de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) sobre

las oportunidades de empleo que ofrece la *economía verde* se exponen las ventajas que presenta dicha economía frente al modelo tradicional de desarrollo, el cual muestra problemas de insostenibilidad no sólo ambiental, sino también económica, social y laboral (8).

Definición de Empleo Verde (OIT)

Trabajo decente que contribuye directamente a reducir los efectos en el medio ambiente de las empresas, los sectores económicos o la economía en general mediante la reducción del consumo de energía y de recursos, la reducción de las emisiones, los residuos y la contaminación, y la conservación o restauración de los ecosistemas

Dentro de este marco, la OIT también ha llevado a cabo un estudio en el que se recopilan y analizan datos sobre la creación de *empleo verde* en Espa-

ña, cuyo informe resultante valora este tipo de empleo en nuestro país como una buena oportunidad para ganar competitividad, avanzar en la creación de empleo de calidad y reducir el impacto medioambiental de la economía. Tanto el citado informe de la OTI, como un estudio reciente de la AESST, cuyo objetivo es establecer escenarios para 2020 en lo relativo al uso de tecnología en *empleos verdes* y analizar el impacto que estas tecnologías pueden tener sobre la seguridad y salud de los trabajadores, destacan la construcción como un sector clave dentro de este modelo económico, especialmente la construcción de edificios nuevos y rehabilitación de edificios antiguos (9), (10). Efectivamente, existe una tendencia creciente, entre proyectistas y constructores a adoptar nuevos diseños en la edificación que permitan una mayor sostenibilidad del entorno natural mediante la reducción del consumo de energía y materias primas, la disminución de los gases de efecto invernadero y la minimización y mayor aprovechamiento de los residuos.

Este nuevo escenario en la construcción supone cambios en los procesos constructivos, la incorporación de tecnologías limpias y materiales ecológicos y un incremento en determinadas operaciones relacionadas con la valorización de residuos de los que se esperan beneficios medioambientales. Sin embargo, estos cambios también pueden provocar cambios en las condiciones de trabajo que originen impactos, positivos y negativos, sobre la seguridad y salud de los trabajadores (11). En la revisión de los documentos analizados, se han encontrado diversas actividades y operaciones a las que se asocian riesgos que pueden adquirir especial importancia en este nuevo escenario (Tabla 1).

En su conjunto, los resultados muestran que es esencial abordar enérgicamente tanto los riesgos tradicionales como los nuevos riesgos asociados al modelo de construcción sostenible para aprovechar las valiosas oportunidades que dicho modelo ofrece al sector, de forma que la seguridad y salud de los

Tabla 1 ■ Riesgos emergentes asociados al empleo verde en la construcción.

Mejora energética y acondicionamiento de edificios	Incorporación de tecnologías limpias en las construcciones	Incorporación de materiales ecológicos en las construcciones	Gestión de los residuos de construcción y demolición
<ul style="list-style-type: none"> Caídas en altura durante instalación de elementos acristalados (atrios, claraboyas, etc.) Sobreesfuerzos y TME durante la instalación de elementos acristalados Riesgos de contacto eléctrico con líneas aéreas durante la instalación de cerramientos y ventanas Exposición a agentes químicos durante los trabajos de aislamiento (isocianatos, fibras minerales artificiales, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Caídas en altura durante la instalación de paneles solares y aerogeneradores Contacto eléctrico durante la instalación de paneles fotovoltaicos Riesgo de incendio asociado a los paneles y colectores solares Sobreesfuerzos y TME durante la instalación de paneles solares Exposición a sustancias químicas derivadas de los paneles solares (silicio, cadmio, dióxido de selenio, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos derivados de los nanomateriales con elevada durabilidad y resistencia Riesgo de incendio derivado del uso de materiales con madera reciclada Riesgos derivados del uso de materiales a base de subproductos industriales que contienen sustancias peligrosas (tales como las cenizas de carbón, que contienen arsénico, mercurio, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos derivados de la exposición o manipulación de residuos peligrosos de construcción o demolición (materiales de construcción contaminados con sustancias peligrosas, mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla, materiales de aislamiento que contienen amianto, etc.) Riesgos derivados de las operaciones de valorización de los residuos (recolección, separación, desmantelamiento, almacenamiento, etc.)

trabajadores esté intrínsecamente ligada con la protección del medio ambiente, con el fin de garantizar un enfoque integral del desarrollo sostenible.

Envejecimiento de la población activa

La Red Europea de Promoción de la Salud en el Trabajo informaba, en el año 2006, de un previsible incremento de trabajadores de edad avanzada en las empresas europeas en las próximas décadas, señalando tres tendencias como las responsables de este cambio: la continua subida de la esperanza de vida debido a una significativa mejora en la salud y calidad de vida de la población europea; el aumento del grupo de edad de más de 65 años para el año 2030, momento en el cual la generación del *baby boom* alcanzará la edad de jubila-



ción; y el constante descenso del índice de natalidad por diversas razones (12). Esta tendencia se confirma en el Tercer

Informe Demográfico publicado por la Comisión Europea en 2011, en el cual se pone de manifiesto el incremento del

Tabla 2 Principales cambios del proceso de envejecimiento, Factores de riesgo que incrementan la vulnerabilidad de los trabajadores mayores de la construcción y Consecuencias.

Cambios propios del proceso de envejecimiento	Factores de riesgo de la construcción que incrementan la vulnerabilidad de los trabajadores mayores	Consecuencias para los trabajadores mayores de la construcción
<p>Cambios neurológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de agilidad y capacidad de reacción refleja • Pérdida de memoria • Reducción de capacidad de asociación de ideas <p>Cambios físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la respuesta física • Reducción de la flexibilidad y movilidad • Mayor susceptibilidad de perder masa muscular y fuerza • Disminución de la densidad ósea • Mayor vulnerabilidad ante alteraciones inflamatorias crónicas • Mayor predisposición a la diabetes y a la hipertensión <p>Cambios sensoriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida progresiva de la capacidad visual • Pérdida progresiva del sentido de la audición 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada demanda física diaria (manipulación de cargas pesadas, uso de equipos que vibran, movimientos repetitivos, posturas forzadas, posturas estáticas prolongadas, etc.) • Condiciones ambientales severas (temperaturas extremas, trabajos en condiciones húmedas, etc.) • Elevados niveles de ruido por el manejo de diversos equipos de trabajo (martillo neumático, sierra circular, maquinaria pesada, etc) • Largas jornadas de trabajo • Periodos de trabajo irregulares • Cambios frecuentes de los puestos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor prevalencia de dolencias en el sistema musculoesquelético • Agravamiento de los problemas de audición • Mayor prevalencia de caídas en altura con consecuencias graves o mortales, especialmente durante el montaje de estructura y el uso de escaleras manuales • Incremento de la prevalencia de determinadas enfermedades (neumoconiosis, mesoteliomas, asbestosis, etc.) • Problemas en articulaciones, especialmente en trabajadores de la carpintería • Problemas de reuma, especialmente en trabajadores que realizan operaciones en condiciones húmedas (enlucido, enyesado, etc.)



porcentaje de la población por encima de los 65 años en la Unión Europea en los últimos años (13).

En este escenario, en España se ha aprobado la Estrategia Global para el Empleo de los Trabajadores y las Trabajadoras de Más Edad 2012- 2014 (Estrategia 55 y más), por la cual se aprueban medidas destinadas a elevar la tasa de empleo y reducir el desempleo de este colectivo, marcando, entre otras, líneas de actuación relacionadas con las condiciones de los trabajadores, con especial atención a la seguridad y salud en el trabajo. En lo referente a la evaluación de riesgos, la vigilancia de la salud y la formación e información de los trabajadores, en la Estrategia se indica que, de acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de la Salud, a partir de los 55 años la población es más vulnerable a una serie de procesos patológicos directamente relacionados con el propio envejecimiento y las enfermedades degenerativas consustanciales y reflejo, por otra parte, del

efecto acumulado a largo plazo de estilos de vida poco saludables (14).

La AESST señala que el envejecimiento de la población activa puede ser considerado un riesgo laboral emergente, ya que los trabajadores de mayor edad pueden ser más vulnerables que los jóvenes a ciertos riesgos laborales que se derivan de unas condiciones de trabajo desfavorables, debido principalmente a los cambios psicofísicos propios del proceso de envejecimiento (15).

En la bibliografía se han encontrado estudios cuyos resultados evidencian que el envejecimiento de la población activa puede tener especial importancia en el sector de la construcción, donde se desempeñan trabajos peligrosos, con elevada carga física y que requieren ciertas cualidades de los trabajadores para poder realizar las operaciones de forma segura. Teniendo en cuenta los cambios asociados al proceso de envejecimiento y los factores de riesgo propios de la

construcción que pueden incrementar la vulnerabilidad de los trabajadores de más edad, se destacan diversos riesgos que pueden tener peores consecuencias en trabajadores mayores del sector (ver Tabla 2).

En todo caso, no se debe obviar que la presencia de trabajadores mayores en el sector de la construcción también conlleva valores positivos frente a trabajadores más jóvenes que deben ser aprovechados en aras de mejorar la seguridad y salud en las obras. Generalmente estos aspectos positivos son relativos a determinadas características mentales que mejoran con el envejecimiento y que están, en gran medida, asociados a la experiencia en el trabajo, tales como el conocimiento, la habilidad para deliberar, razonar y comprender de forma global, la comunicación verbal, el compromiso con el trabajo o la motivación (16).

Los daños de los trabajadores mayores del sector de la construcción son menos frecuentes respecto a los trabajadores más jóvenes pero de mayor gravedad, y requieren más tiempo para recuperarse. El incremento en la gravedad de las consecuencias podría estar relacionado con la mayor vulnerabilidad que presentan los trabajadores mayores debido a los cambios negativos propios del proceso de envejecimiento, principalmente en las características físicas, mientras que la reducción en la probabilidad puede deberse a que los aspectos positivos que supone la experiencia de este colectivo compensan algunos aspectos negativos, como la pérdida de habilidades o la aparición de problemas perceptivos o cognitivos. Por lo tanto, ante el envejecimiento de la población activa, las actuaciones preventivas deben ir dirigidas a que los trabajadores mayores de la construcción trabajen en mejores condiciones, acordes con sus cambios psicológicos y físicos, de modo que puedan prolongar su vida la-

boral aprovechando los aspectos positivos de la edad y reduciendo los riesgos.

Combinación de factores de riesgo psicosocial y actividades de elevada peligrosidad, complejidad y/o carga física

Un estudio desarrollado en 2005 por la AESST, con objeto de identificar los riesgos físicos emergentes y establecer una previsión sobre los mismos, pone de manifiesto la importancia que puede tener la combinación de la exposición a determinados factores de riesgo, lo cual puede incrementar la probabilidad de que se produzcan ciertos daños sobre los trabajadores o agravar las consecuencias de las lesiones derivadas de la exposición a un solo riesgo. En concreto, se destaca que los factores de riesgo psicosocial pueden, además de originar efectos negativos para la salud mental del trabajador, incrementar la magnitud de ciertos riesgos asociados a tareas de elevada peligrosidad, complejidad y carga física. Del estudio se infiere que el incremento de la tensión mental y emocional que sufren los trabajadores expuestos a determinados factores de riesgo psicosocial puede incrementar la incidencia de los errores humanos o de comportamientos imprudentes y, por lo tanto, la probabilidad de que se materialice un accidente; especialmente en tareas peligrosas y complejas, como lo son muchas de las operaciones que se realizan en la construcción. El estudio de la AESST también señala que la combinación de factores de riesgo psicosocial y de factores de riesgo biomecánico puede incrementar la incidencia, persistencia y agravamiento de algunos trastornos musculoesqueléticos (TME) (17).

Los datos de siniestralidad laboral y de percepción de los riesgos por los trabajadores ponen de manifiesto que, en España, el sector de la construcción re-



presenta, además del sector con mayor siniestralidad y uno de los que supone más operaciones peligrosas, complejas y con elevada carga física, un sector con una importante presencia de riesgos psicosociales, los cuales pueden tener influencia sobre la elevada incidencia de accidentes y TME (18), (19).

El estrés parece ser el riesgo psicosocial más relacionado con los accidentes de trabajo y los TME en el sector de la construcción. El estrés laboral puede conllevar una serie de síntomas cognitivos (falta de entendimiento, concentración o memoria, etc.), emocionales (bloqueo mental, nerviosismo, etc), fisiológicos (mareo, dolor de cabeza, tensión muscular) o de comportamiento (alteración del sueño, conductas inseguras, etc.) capa-

ces de incrementar la incidencia de errores humanos que deriven en accidentes de trabajo. Las razones de tal afirmación se basan en fundamentos psicológicos ligados al aumento de la intensidad de trabajo, bloqueo de los canales de información-respuesta, modificación de la toma de decisiones y aparición de fatiga (20). En este sentido, entre los factores de riesgo psicosocial relacionados con accidentes de trabajo en la construcción, los más citados en la bibliografía revisada están relacionados con: control sobre el trabajo, jornadas de trabajo prolongadas, presión de tiempo, percepción de trabajar en condiciones peligrosas e inseguridad laboral. Sin embargo, también se destaca en la bibliografía que el exceso de confianza de los trabajadores en el desarrollo de sus tareas puede ser una cau-



sa importante de accidentes de trabajo, al percibir los riesgos como retos y no como peligros. También se debe acentuar la importancia que puede tener la relación entre los factores de riesgo psicosocial y los accidentes de trabajo en determinados trabajos, como son aquellos en los que existe una interacción persona-máquina compleja, como es el caso de la maquinaria pesada de obra. A pesar de las ventajas productivas que ofrece la introducción de nuevas tecnologías en la maquinaria de construcción, se pueden originar efectos negativos debido al exceso de información que los operadores reciben en el manejo de estos equipos y a la imposición del ritmo de trabajo, lo cual puede incrementar su tensión mental y emocional en tareas en las que deben prestar atención a diversos dispositivos

mientras realizan trabajos asociados a importantes riesgos de accidente para el propio operador o para los trabajadores que se encuentran en las inmediaciones de la máquina (vuelco, aplastamiento, golpes, contacto con líneas eléctricas, etc.) (21).

Los principales problemas musculoesqueléticos en la construcción están asociados principalmente a factores biomecánicos tales como la manipulación manual de cargas, la realización de tareas repetitivas, las posturas de trabajo forzadas o el uso inadecuado de máquinas y herramientas. Sin embargo, diversos estudios afirman que los riesgos psicosociales también puede ser causa de dolencias musculoesqueléticas. Así, las condiciones de trabajo que generen alta percepción

de peligro por parte de los trabajadores o elevada presión de tiempo para finalizar los trabajos se han asociado a TME en trabajadores de la construcción. Además, determinadas consecuencias inmediatas del estrés generado por los factores psicosociales, tales como las alteraciones del sueño o la ansiedad, pueden, a su vez, incrementar el riesgo de sufrir estas dolencias (22).

Los enfoques tradicionales sobre la seguridad de los trabajadores de la construcción se han centrado principalmente en aspectos físicos y materiales, mediante la mejora de los procedimientos de trabajo, métodos, herramientas y equipos. No obstante, se debe considerar que la materialización de los accidentes y la aparición de lesiones se producen, generalmente, por la conjunción de varias causas, entre las que puede estar el estrés laboral y sus efectos inmediatos sobre los trabajadores. Así, los distintos estudios revisados muestran que, para incrementar la seguridad en la construcción, también se deben abordar los factores de riesgo psicosocial y, para ello, se debe actuar en origen, es decir, interviniendo sobre la planificación de las operaciones y sobre los aspectos de carácter organizativo, de la tarea o del entorno de trabajo que pueden originar los riesgos psicosociales, particularmente el estrés laboral.

Nuevo conocimiento sobre las consecuencias de la exposición a agentes químicos

En 2009 la AESST emitió un informe sobre los riesgos químicos emergentes en el trabajo. En dicho estudio se considera que los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en la construcción se encuentran entre los riesgos químicos emergentes más importantes y se destacan, entre dichos agentes, el amianto, los polvos de madera, los productos con sílice cristalina y los disolventes (23). Mu-

chas sustancias químicas a las que están expuestos los trabajadores de la construcción proceden de productos, materiales o emisiones de equipos utilizados en la construcción, que cada vez tienen un mayor uso debido a las buenas cualidades que aportan en determinados elementos u operaciones constructivas; sin embargo, a medida que avanza el conocimiento científico se revelan nuevos resultados sobre las consecuencias que algunas de estas sustancias pueden ocasionar en la salud humana, especialmente debido a su efecto cancerígeno o sensibilizante.

En España, según datos actuales del Observatorio de Enfermedades Profesionales (CEPROSS) y de Enfermedades

Causadas o Agravadas por el Trabajo (PANOTRATSS), el índice de incidencia de enfermedades causadas por agentes químicos en el sector de la construcción presenta uno de los valores más altos, por detrás de la industria manufacturera y otros servicios, y dicho valor es significativamente más elevado que el índice de incidencia general para este grupo de enfermedades profesionales (3).

Se ha revisado la bibliografía a fin de identificar los principales agentes químicos derivados de productos con creciente utilización en la construcción para los que el conocimiento reciente haya revelado consecuencias graves para la salud humana. En la tabla 3 se muestran estos

agentes y los efectos más importantes que pueden provocar sobre la salud de los trabajadores conforme al conocimiento actual.

Estos resultados muestran que el nuevo conocimiento sobre las consecuencias de los agentes químicos utilizados en la construcción está relacionado principalmente con efectos sensibilizantes y carcinogenicidad. En algunos casos, como el de los nanomateriales, no existe demasiada información sobre las consecuencias ni sobre la exposición de los trabajadores de la construcción a estos agentes, lo cual dificulta las evaluaciones del riesgo. Sin embargo, la exposición de los trabajadores del sector a estos agentes es una realidad y se

Tabla 3 Principales riesgos químicos emergentes en el sector de construcción.

Agente químico	Aplicaciones, usos o presencia en la construcción	Consecuencias para la salud de los trabajadores expuestos
Nanomateriales	Hormigón, materiales cerámicos, celdas solares, ventanas, cemento, estructuras, revestimientos y pinturas	Las características de las nanopartículas que parecen tener más influencia en lo relativo a su toxicidad son su tamaño, superficie específica y forma. Esto supone que tengan un comportamiento eléctrico particular, originando una elevada reactividad química y que puedan penetrar más profundamente en determinados órganos generando un mayor impacto sobre el funcionamiento normal del cuerpo humano.
Resinas epoxi	Revestimientos y pinturas, impregnación y reparación de estructuras, conducciones y cerramientos, adhesivos para baldosas	Los agentes de curado, diluyentes y otros agentes utilizados en la formulación de las resinas epoxi pueden producir sensibilización, alergias, dermatitis o efectos irritantes en trabajadores que manipulan el producto sin curar.
Fibras minerales artificiales	Aislamiento térmico y acústico, protección contra el fuego	Los materiales más persistentes, tales como las fibras cerámicas refractarias, son posiblemente carcinogénicos para los humanos.
Isocianatos (espumas de poliuretano)	Aislamiento térmico y acústico, impermeabilización	Irritación en membrana de los ojos y tracto gastrointestinal y respiratorio, sensibilización, dermatitis y efectos inflamatorios de la piel.
Disolventes orgánicos	Revestimiento de superficies y protección frente a la humedad (en pinturas y barnices)	Efectos neurotóxicos (pérdida de memoria, fatiga y disfunción del sistema nervioso central), dermatitis por contacto, efectos sobre el sistema respiratorio (bronquitis), efectos ototóxicos.
Polvos de sílice cristalina	Hormigón, materiales cerámicos, rocas, aglomerados de sílice	Irritación en nariz, garganta y vías respiratorias, silicosis, efectos carcinogénicos.
Polvos de madera	Carpintería, aplicaciones estructurales, encofrados, cerramientos provisionales,	Cáncer nasal, trastornos respiratorios y enfermedades dérmicas.
Humos de motores diésel	Humo de escape de la maquinaria de obra que funciona con motores diésel	Relacionado con cáncer de pulmón.

espera que se vea incrementada en los próximos años. El conocimiento sobre las consecuencias de diversos riesgos laborales avanza día a día. Los agentes químicos analizados en este documento tienen en común esta característica y, aunque no representan a todos los agentes químicos a los que pueden estar expuestos los trabajadores del sector de la construcción, evidencian la necesidad de mantener actualizado el conocimiento sobre los efectos que los productos, materiales y emisiones de los equipos de trabajo pueden generar sobre la salud de los trabajadores de la construcción.

Incremento de los peligros naturales: radiación solar

En el ya mencionado estudio de la AESST sobre riesgos físicos emergentes se considera la radiación ultravioleta (UV) como un riesgo emergente para los trabajadores expuestos, habida cuenta de que la exposición a los rayos UV es acumulativa y cuanto más tiempo estén expuestos los trabajadores, durante el horario laboral y fuera del mismo, tanto más sensibles serán a la radiación UV en el trabajo (17), especialmente en los relativo al cáncer de piel. Asimismo, la reducción de la capa de ozono producida en los últimos años, debida principalmente a la actividad humana, supone

una menor absorción de la radiación UV procedente del Sol, lo que puede originar un incremento de la incidencia de cáncer de piel y de cataratas (24). Este riesgo afecta especialmente a los trabajadores que realizan sus actividades al aire libre, como es usual en la construcción, donde aproximadamente un 60% de los trabajadores desarrolla su trabajo habitual, la mayor parte de la jornada, en el exterior. De hecho, según datos del sistema CAREX (CARcinogen EXposure), base de datos sobre exposiciones laborales a carcinógenos conocidos y sospechosos en la Unión Europea, en España la radiación solar representa el agente carcinógeno al que más están expuestos los trabajadores y, según la Fundación para el Cáncer de Piel, el sol es la primera causa de cáncer de piel, y los trabajadores de construcción representan un grupo de alto riesgo de padecer esta enfermedad (25), (26).

El estudio de este riesgo en la construcción se ha centrado en analizar el nivel de exposición de los trabajadores del sector a la radiación solar (intensidad y tiempo de exposición) y los daños más importantes que pueden ocasionar sobre la salud de los mismos.

Respecto a la intensidad de la radiación, esta depende de diversos pa-

rámetros que varían en función de la localización geográfica de la obra y de la época del año en que se ejecuta. Entre estos parámetros, se destacan los siguientes:

- Latitud: la radiación UV es mayor en el Ecuador, donde los rayos inciden más perpendicularmente; en latitudes altas el Sol se encuentra más bajo, por lo que la radiación es menor.
- Altitud: la intensidad de la radiación aumenta con la altitud.
- Condiciones climáticas: las nubes pueden reducir la radiación UV, aunque un importante porcentaje puede atravesarlas y alcanzar la superficie terrestre.
- Reflexión: dependiendo de la superficie (nieve, agua, arena, etc.), la radiación UV puede ser reflejada en porcentajes que van desde el 1% hasta el 90%.
- Ozono: como se ha mencionado, el ozono absorbe gran parte de la radiación UV que podría alcanzar la superficie terrestre y su concentración en la atmósfera también varía según la zona y a lo largo del año e incluso del día.

Tabla 4 Grupos de exposición a radiación solar en trabajos de construcción.

Categoría de exposición	Nivel de trabajo al aire libre	Ejemplos de tareas de construcción
Bajo	Nunca o raramente realiza trabajos al aire libre	Trabajos de gestión, electricistas, pintores, instaladores de tuberías, trabajos de reparación en el interior de edificios, etc.
Medio	Trabajos al aire libre durante una parte limitada de la jornada, trabajos en el exterior en lugares con sombra	Trabajos en estructuras, operaciones con excavadoras y grúas, puesta a punto de máquinas y equipos de trabajo, etc.
Alto	Trabajos al aire libre durante gran parte de la jornada, protección de alguna sombra	Trabajos de encofrado y hormigonado, operaciones en fachada con andamios, etc.
Muy Alto	Trabajos al aire libre casi toda la jornada, durante todo el año o en verano, la mayoría de ellos sin sombras	Trabajos en cubierta, aislamientos, operaciones con maquinaria de construcción de carretera, pavimentación, etc.



Además, se debe tener en cuenta que, en una determinada obra, la radiación UV es más fuerte en las horas centrales del día, cuando el Sol se encuentra en su punto más alto.

En todo caso, la forma más sencilla para conocer la peligrosidad de la radiación UV en relación con los efectos sobre la piel en una determinada zona geográfica es consultar el índice de radiación ultravioleta (UVI). El UVI es una medida de la intensidad de la radiación solar UV en la superficie terrestre basada en el espectro de acción de referencia de la Comisión Internacional sobre Iluminación (CIE) para el eritema inducido por la radiación UV en la piel humana, y se expresa como un valor superior a cero. Cuanto más alto es el valor del UVI, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y ocu-

lares y menos tardan en producirse estas lesiones. Los valores del UVI se dividen en categorías de exposición y los servicios de información meteorológica de un país o de un medio de comunicación pueden informar sobre la categoría de exposición, el valor o intervalo de valores del UVI o ambos (27).

En lo relativo a la duración de la exposición a las radiaciones solares de los trabajadores del sector de la construcción, algunos estudios sugieren considerar distintos grupos o categorías de exposición en función del tiempo que van a trabajar al aire libre (Tabla 4) (28).

Además del nivel de exposición, se debe tener en cuenta la importancia que determinados factores personales tienen en relación con los efectos que

la radiación solar produce sobre la piel. Así, es fundamental proteger especialmente a los trabajadores más vulnerables, ya que se ha comprobado que más del 90% de los cánceres de piel no melanomas se producen en personas con fototipos cutáneos I y II (deficientes en melanina).

Resulta difícil evaluar el riesgo de sufrir enfermedades de piel por exposición laboral a radiación UV solar, ya que todas las personas están expuestas en mayor o menor medida a radiaciones solares y a otros agentes que pueden causar efectos nocivos sobre la piel. Sin embargo, se puede afirmar que el conocimiento del UVI en la zona y época en la que se va a ejecutar la obra, la duración de los trabajos al aire libre y el fototipo de los trabajadores es fundamental para estimar este



riesgo en la construcción y establecer las medidas necesarias para reducirlo.

CONCLUSIONES

Entre las limitaciones de este estudio, debe destacarse la dificultad que supone la identificación y análisis de riesgos laborales en un escenario de futuro en un sector con pronóstico incierto y bajo previsiones sobre las que no siempre se dispone de datos objetivos atribuibles al ámbito laboral. Además, la siniestralidad en la construcción encierra, como se ha comentado, diversas causas, muchas de ellas no fácilmente evidenciables. También se debe tener en cuenta que los resultados de los estudios revisados, además de presentar sus propias debilidades y sesgos, no siempre muestran consenso científico debido a la relación compleja, multifactorial y difícil de ponderar de algunos de los riesgos emergentes analizados.

Independientemente de las actuaciones necesarias para abordar las situaciones de riesgo que se pueden presentar en cada uno de los escenarios estudiados, algunas de las cuales son recogidas en el documento completo del estudio, como conclusión general se puede afirmar que para abordar los riesgos emergentes en la construcción es necesario incrementar el conocimiento respecto a los peligros derivados de las nuevas tecnologías, equipos, materiales y productos que se utilizan en este sector, así como incidir en la concienciación de los empresarios, mandos intermedios y trabajadores sobre ciertos factores de riesgo que pueden conllevar graves consecuencias para la seguridad y salud y que, a menudo, pueden ser causa poco conocida de siniestralidad o enfermedades profesionales. Para ello es fundamental entender la actuación multidisciplinar como una de las claves para reducir la

siniestralidad y las enfermedades profesionales en el sector, y aplicar el principio de precaución e intervención ante aquellos riesgos de difícil evaluación, todo ello mediante una eficaz integración de la prevención de riesgos laborales en los procesos constructivos (en todas las fases de la obra, partiendo de la propia etapa de diseño o elaboración del proyecto) y una adecuada planificación de los trabajos.

Los resultados de este estudio y las conclusiones del mismo deben entenderse, en todo caso, sin perjuicio de la evidente necesidad de abordar los riesgos tradicionales del sector, dentro de su singularidad y problemática en lo relativo a la prevención de riesgos laborales, bajo la normativa aplicable y los criterios proporcionados por la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción (29). ●

■ Bibliografía ■

- (1) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Siniestralidad laboral. Periodo enero 2012- diciembre 2012. En: www.oect.es. 2013.
- (2) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Análisis de las causas de los accidentes de trabajo mortales en España. Año 2010. En: www.oect.es. 2011.
- (3) Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Informe interanual 2011. En: www.seg-social.es. 2012.
- (4) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Estrategia europea de seguridad y salud en el trabajo 2007-2012. En: www.insht.es.
- (5) Comisión Europea. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico, y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a un marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014- 2020. En: www.ec.europa.eu. 2014.
- (6) Catálogo Biblioteca del INSHT. www.insht.es.
- (7) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Análisis de la literatura científica en materia de condiciones de trabajo y salud en el sector de la construcción: un estudio bibliográfico. www.oect.es. 2010.
- (8) International Labour Organization. Working towards sustainable development. Opportunities for decent work and social inclusion in a green economy. En: www.ilo.org. 2012.
- (9) International Labour Organization. Green jobs for sustainable development. A case study of Spain. En: www.ilo.org. 2012.
- (10) European Agency for Safety and Health at Work. Green Jobs and occupational safety and health: foresight of new and emerging risks to occupational safety and health associated with new technologies in green jobs by 2020. Report. En: www.osha.europa.eu. 2013.
- (11) International Labour Organization. Working towards sustainable development. Promoting safety and health in a green economy. En: www.ilo.org. 2012.
- (12) European Network for Workplace Health Promotion. Healthy work in an ageing Europe. Strategies and Instruments for prolonging working life. En: <https://webgate.ec.europa.eu>. 2006.
- (13) European Commission. How to promote active ageing in Europe. EU support to local and regional actors. En: www.ec.europa.eu. 2011.
- (14) Resolución de 14 de noviembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Empleo, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 28 de octubre de 2011, por el que se aprueba la Estrategia global para el Empleo de los Trabajadores y las Trabajadoras de Más Edad 2012-2014 (Estrategia 55 y más). BOE n. 283, de noviembre de 2012. En: www.boe.es. 2012.
- (15) European Agency for Safety and Health at Work. Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health. En: www.osha.europa.eu. 2007
- (16) LEAVISS, J.; GIBB, A.; BUST, P. Understanding the older worker in construction. En: www.sparc.ac.uk. 2008.
- (17) European Agency for Safety and Health at Work. Expert forecast on emerging physical risks related to occupational safety and health. En: www.osha.europa.eu. 2005.
- (18) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad y peligrosidad: sector de la construcción. Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo. En: www.insht.es. 2010.
- (19) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. En: www.insht.es. 2012.
- (20) MENDEZ, C.; MARTINEZ, C. Presión de tiempo como factor de riesgo de accidente de trabajo en la construcción. Aspectos ergonómicos. En: *Med Trabajo*, n.3, p. 142- 148. 2002.
- (21) European Agency for Safety and Health at Work. The human machine interface as an emerging risk. En: www.osha.europa.eu. 2009.
- (22) ENGHOLM, G.; HOLMSTROM, E.; Dose- response associations between musculoskeletal disorders and physical and psychosocial factors among construction workers. En: *Scand J Work Environ Health*, suppl. 2, p 57-67. 2004.
- (23) European Agency for Safety and Health at Work. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. En: www.osha.europa.eu. 2009.
- (24) U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Ozone science: the facts behind the phaseout. En: www.epa.gov. 2010.
- (25) Kogevinas, M.; Maqueda, J.; De la Orden, V.; Fernández, F; Kauppinen, T.; Benavides, F.G. Exposición a carcinógenos laborales en España: aplicación de la base de datos CAREX. En: *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, v. 3, n. 4, p. 153-159. 2000.
- (26) Skin Cancer Foundation. The Sun: a construction site hazard for outdoor workers. En: www.skincancer.org.
- (27) Organización Mundial de la Salud. Índice UV Solar Mundial. Guía Práctica. En: www.who.int. 2003.
- (28) Hakansson, N.; Floderus, B.; Gustavsson, P.; Feychting, M.; Hallin, N. Occupational sunlight exposure and cancer incidence among Swedish construction workers. En: *Epidemiology*, v. 12, n. 5, p. 552-557. 2001.
- (29) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía técnica para a evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción (2ª edición). En: www.insht.es. 2012.