

**Profesionales del transporte
de mercancías por carretera**

ESTADO FUNCIONAL, REPERCUSIONES Y EXIGENCIAS EN EL CONTEXTO DEL ENVEJECIMIENTO DE LA FUERZA LABORAL

*Asignación de coeficientes reductores
o jubilación anticipada*

Introducción

El transporte de mercancías por carretera, aun siendo una actividad que entraña peligrosidad y duras condiciones de trabajo, es una profesión no sujeta a coeficientes bonificadores que hagan rebajar la edad de jubilación. El Plan anual de ayudas de Fomento para el cese de la actividad es la única medida pública de apoyo y que cada año ve minorado su presupuesto. A lo que hay que sumar el hecho de que tan sólo los conductores autónomos mayores de 64 pueden acogerse.

Por esta razón, desde Tradime Aragón llevamos tiempo poniendo sobre la mesa la petición de que conductores autónomos y por cuenta ajena tengan la opción de acogerse a la jubilación anticipada aplicando coeficientes bonificadores, como ya se hace en otras profesiones en las que sí se tiene en cuenta la peligrosidad y las condiciones laborales de la actividad ejercida en cuestión.

El anticipar la edad de jubilación es una reivindicación histórica para esta Asociación y que, hasta el momento, desde el Estado no se ha tenido en cuenta, lo que nos lleva

a desarrollar este laborioso informe que demuestra la realidad del sector. Deja claro que con la edad se incrementa la siniestralidad del transporte por carretera, además de presentar diversos problemas relacionados con sus condiciones de trabajo que pueden derivar en enfermedades graves y diferentes patologías.

Por eso, será hora de que la administración adopte soluciones para una salida digna para estos profesionales valorando una jubilación anticipada y reconociendo las principales patologías como enfermedades profesionales. Todo ello, redundará en una mayor seguridad vial, tanto para los propios conductores del sector como para todos los usuarios de las carreteras.

Desde Tradime confirmamos que la edad constituye un factor determinante en la pérdida o disminución de determinadas capacidades motoras, sensoriales y cognitivas necesarias para una conducción segura, teniendo en cuenta que la seguridad vial es una de las prioridades de la política de transportes de la Unión Europea.



Índice

Informe

► Introducción y pruebas gubernamentales que sustentan la asignación de coeficientes reductores o jubilación anticipada	7
► 2003, proposición de ley en el Congreso de los Diputados	7
► 2010, documentación de la agencia europea de seguridad y salud en el trabajo sobre las condiciones laborales penosas del colectivo de transportistas de mercancías por carretera	7
► 2010, "Estudio preliminar de los sectores de actividad económica con mayor siniestralidad y exposición a penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones de trabajo" (INSHT)	8
► 2010, informe específico: "Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad, y peligrosidad: sector del transporte terrestre -estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo-"(INSHT)	4
► 2010, Encuesta de calidad de vida en el trabajo (ecvt), ministerio de trabajo e inmigración (situación profesional del transportista de mercancías por carretera)	11
► 2015, Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 6ª EWCS-España, INSHT, Ministerio de Empleo y Seguridad Social; (situación profesional del transportista de mercancías por carretera)	13
► Constatación de riesgos laborales y condiciones de trabajo penosas del transportista de mercancías por carretera	15
► Posibilidades de modificación de las condiciones de trabajo	17
► Conclusiones finales	17

Tablas

► Indicadores actuales relevantes	23
► Organización y estructura	27
► Comentarios conjuntos a las tablas	28
► Tablas: transporte de mercancías por carretera en España	31
► Tablas: accidentes de carretera en España y transporte de mercancías por carretera	32
► Tablas: indicadores relativos a morbilidad y mortalidad (patologías no traumáticas)	37
► Tablas: indicadores relativos a enfermedades profesionales	39
► Tablas: indicadores de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de accidentes de trabajo)	40
► Tablas: indicadores de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de enfermedades profesionales)	47

Estado del arte

► Estructuración actual de la profesión, perspectivas y logística	53
• Estructuración profesional	53
• Perspectiva profesional	53
• Logística de la profesión	54
• Hechos	55
► Siniestralidad en el sector	56
• La experiencia y hábitos reducen la accidentabilidad, no la edad;paradoja del efecto de trabajador sano	56
• Antigüedad profesional	60
• Factores de salud y envejecimiento	61
• Edad del conductor en población general y autorregulación	62
• Envejecimiento y relevancia de la función visual	62
• Desventajas profesionales del conductor experimentado	65
• Hechos	66
► Morbilidad, con especial referencia a la edad	67
• Condicionantes de morbilidad y accidentabilidad	67
• Por riesgo químico	71
• Por riesgo biológico	72
• Por riesgos de exposición a agentes físicos	72
• Por riesgos ergonómicos	75
• Por factores psicosociales	76
• Hechos	79
► Condiciones de trabajo, requerimientos físicos y psíquicos de la actividad, con especial referencia a la edad.	79
• Sedentarismo, obesidad, riesgos cardiovascular y cerebral	79
• Atención mantenida y fatiga	80
• Turnicidad, nocturnidad y deterioro de la salud	81
• Hechos	81
► Posibilidad de modificación de las condiciones de trabajo	81
• Gestión de riesgos de la actividad	81
• Modificaciones laborales, cambio de ocupación y limitaciones reales	83
• Mejoras formativas y educativas	85
• Hechos	86
► Referencias	87

Agradecimientos

Gracias a todos los que han hecho posible este trabajo. Proyecto aprobado por la Junta Directiva anterior de Tradime Aragón y desarrollado por la presente, equipo de investigación del Dr. D. Juan Castellote, Universidad Complutense de Madrid, Dr. D. Martín Laclaustra, Universidad de Zaragoza, D. Miguel del Pino, Asociación Iberoamericana de Rehabilitación de Inválidos, etc. A todos, muchas gracias. Esperamos que el esfuerzo y la dedicación merezcan la pena.



Autores

D. Juan Manuel Castellote Olivito, Universidad Complutense de Madrid y D. Miguel del Pino Luengo, Asociación Iberoamericana de Rehabilitación de Inválidos.

Publicación realizada de acuerdo con el Convenio impulsado en 2019 entre la Universidad Complutense de Madrid y la Asociación Empresarial de Transportes Discrecionales de Mercancías de Aragón, Tradime Aragón (2019).

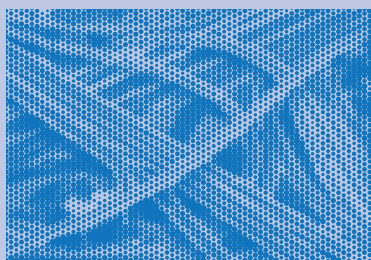
© ASOCIACIÓN EMPRESARIAL DE TRANSPORTES
DISCRECIONALES DE MERCANCÍAS DE ARAGÓN, 2021
Número de registro Copyright: TXu 2-264-892

No está permitida la reproducción, distribución y comunicación pública, total o parcial de este informe, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea mecánico, por fotocopia u otros métodos, ni su préstamo, alquiler o cualquier forma de cesión de uso del ejemplar sin el permiso preciso y por escrito del titular de los derechos.

ESTADO FUNCIONAL, REPERCUSIONES Y EXIGENCIAS EN EL CONTEXTO DEL ENVEJECIMIENTO DE LA FUERZA LABORAL

*Asignación de coeficientes reductores
o jubilación anticipada*

INFORME





Introducción y pruebas gubernamentales que sustentan la asignación de coeficientes reductores o jubilación anticipada

La profesión del transportista de mercancías por carretera está teniendo especial interés durante los últimos veinte años y desde diferentes instituciones y grupos en lo relativo a la posible peligrosidad de la misma para la seguridad vial y para la salud del trabajador. Hay diferentes aproximaciones al tema incluyendo desde el sentir del colectivo (encuestas, estudios y sondeos a trabajadores) hasta la mención expresa tanto de informes y datos oficiales, como de agentes sociales y de federaciones y asociaciones del sector. Entre otros: Fenadismer (Federación Nacional de Asociaciones de Transporte de España); Tradisna (Asociación de Transportistas de Navarra); Feneac (Federación Nacional de Empresas de Auxilio en Carretera).

El elemento central de este estudio es valorar la salud del trabajador, transportista de mercancías por carretera, en especial con el avance de la edad y las necesidades que se plantean con dicho colectivo, en especial el valorar al mismo como susceptible de un adelantamiento de la edad de jubilación y una asignación de coeficientes reductores.

Respecto a la otra parte, la profesionalidad del colectivo en mantener la seguridad vial por su actividad, sin ser objetivo de este estudio, también se contempla, demostrando con diferentes indicadores que es una actividad más segura en comparación con otros medios de transporte por carretera. Se sustenta principalmente en este informe en el apartado de las **Tablas: Accidentes de carretera en España y transporte de mercancías por carretera**.

2003: Proposición de ley en el congreso de los diputados

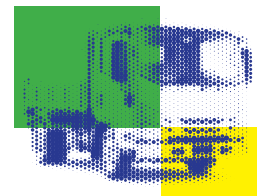
Ya en 2003, el Grupo Parlamentario Socialista en el Congreso de los Diputados expresó la Proposición de Ley sobre la adopción de medidas encaminadas a paliar la siniestralidad laboral de los conductores, donde se contemplaba “permitir la jubilación anticipada por tratarse de una actividad peligrosa, penosa y tóxica”. Durante estos años también los agentes sociales y el mundo académico también se han hecho eco de la peligrosidad y penosidad de este trabajo, como por ejemplo los proyectos financiados por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (2008, 2012) o las publicaciones habidas sobre el tema (ej. La salud laboral en el sector del transporte por carretera; Pini-Illa FJ, et al.2010).

Por tanto:

1. Se contempló en el Congreso el valorar dicho colectivo de conductores como susceptible de jubilación anticipada.
2. Este hecho parlamentario fue preámbulo a lo años después estipulado en el **Real Decreto 1698/2011**, de 18 de noviembre en especial su Artículo 2.” Supuestos en los que procede el establecimiento de los coeficientes reductores o la anticipación de la edad de acceso a la jubilación”.

2010: Documentación de la agencia europea de seguridad y salud en el trabajo sobre las condiciones laborales penosas del colectivo de transportistas de mercancías por carretera

En 2010 la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo se hizo eco de las penosas condiciones laborales de estos profesionales, con documentos como “Promoción de la Salud en el sector del transporte. E-Facts 47” (2010) y diferentes estructuras de la Unión Europea también las valoraron, como el Comité Europeo de Normalización (Mechanical vibration: Guide to the health effects of vibration on the human body; 2006).



Por tanto:

1. La Agencia Europea avanzó para dicho colectivo lo que luego estipularía dicho Real Decreto 1698/2011, al contemplar el establecimiento de los coeficientes reductores o la anticipación de la edad de acceso a la jubilación. ■

2010: “Estudio preliminar de los sectores de actividad económica con mayor siniestralidad y exposición a penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones de trabajo” (INSHT)

En el mismo 2010, y enmarcado en una encomienda de gestión de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) ejecutó el “Estudio preliminar de los sectores de actividad económica con mayor siniestralidad y exposición a penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones de trabajo” que incluyó el transporte terrestre de pasajeros y de mercancías por carretera. En el estudio:

- Se calculó y comprobó **la elevada tasa de incidencia de accidentes de trabajo del colectivo** de transporte de mercancías por carretera, así como el mayor índice de incidencia de accidentes respecto al total nacional.
- Se estableció un sistema complementario de jerarquización, donde Transporte terrestre y por tubería mostró varios indicadores de peligrosidad que superaban el umbral puesto en el percentil 90.
- Se constataba al Transporte terrestre como uno de los campos donde más se observan los accidentes de trabajo

de tráfico en jornada de trabajo, así como accidentes de trabajo por formas no traumáticas.

Por tanto:

1. Este estudio ministerial ratificaba lo estipulado en el R.D. 1698/2011 para el colectivo de transporte de mercancías por carretera. En especial en su Artículo
2. a) y b) al ser una actividad con excepcional índice de penosidad, peligrosidad, insalubridad o toxicidad, con elevados índices de morbilidad o mortalidad e incidencia de enfermedades profesionales y de accidentes de trabajo. ■

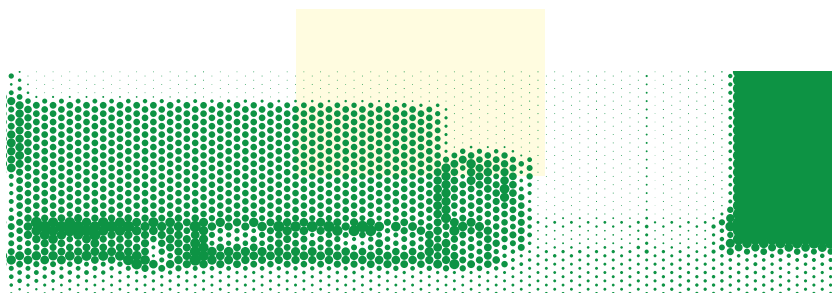
2010: Informe específico: “Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad, y peligrosidad: sector del transporte terrestre -estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo”(INSHT)

En 2010, el mismo INSHT ahondó e hizo a finales de ese año un informe específico: “Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad, y peligrosidad: sector del transporte terrestre -Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo-”.

En este informe se indica **en relación con la siniestralidad** en el sector de Transporte terrestre:

“... las tasas de incidencia más altas se observan en el transporte por tubería y en el transporte de mercancías por carretera. Paralelamente, si se analiza esta incidencia para accidentes de peor repercusión (grave y mortal), el transporte por carretera vuelve a destacar como actividad prioritaria y comparativamente más peligrosa.”

“El índice de incidencia (como número de accidentes por cada 100.000 trabajadores afiliados con la contingencia de accidente de trabajo y enfermedad profesional cubierta) del Transporte terrestre y por tubería continúa siendo en torno a 1,4 veces superior que el del total nacional”. A estos efectos, el Informe refiere que continúa siendo muy elevado como los tres años previos”.



Y señala respecto a accidentes y penosidad en este colectivo profesional:

“Destacan como formas que generaron los accidentes graves o mortales los infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas (21,0% de los accidentes graves o mortales), seguido de los golpes resultado de una caída y de los choques con objetos en movimiento (ambos con un 18,3% de los accidentes graves o mortales)”. A estos efectos hay que recordar, que infarto y daño cerebral (segunda causa de muerte en varones y primera en mujeres en España) tienen como principales **factores de riesgo: hipertensión, diabetes, dislipemia y tabaquismo, así como obesidad y sedentarismo.** La revisión documental internacional reafirma que todos estos factores, fuente de discapacidad en el 30% de los casos, son mucho más frecuentes entre los transportistas de mercancías por carretera que en la población general por la penosidad de la profesión. Por ello hay que considerar y apoyado por la revisión documental que estas patologías de los transportistas deberían reconocerse como enfermedades profesionales.

Dicho informe ofrece de acuerdo **con los resultados de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (6-ENCT)** unos indicadores que reflejan especialmente además de los riesgos laborales, lo penoso del trabajo:

- “Los trabajadores del Transporte terrestre y por tubería **trabajan en vehículos y principalmente solos**”.
- “El 36,3% de los encuestados se queja de **un nivel de ruido molesto** y el 15,5% refiere estar **expuesto a agentes químicos**”.
- “Son riesgos más destacables **mantener una misma postura** y los movimientos repetitivos de manos y brazos”.
- “Riesgos psicosociales destacan el mantener un **nivel de atención alto o muy alto y el trato con clientes**”. En esta línea se añade la presencia de: “niveles más altos de **estrés y monotonía**, además de un mayor grado de **exposición a riesgos**”.
- El informe indica que pese a que perciben un mayor riesgo, “resulta interesante observar que **la proporción de trabajadores que están buscando otro empleo es similar al resto de los sectores**”.

Este último punto es de interés porque indica que **una profesión penosa, de múltiples riesgos de accidentabilidad, enfermedad y siniestrabilidad, sabe lo difícil de buscar alternativas laborales y con ello no acaba por encontrar en su justa medida otra actividad de salida de la misma.**

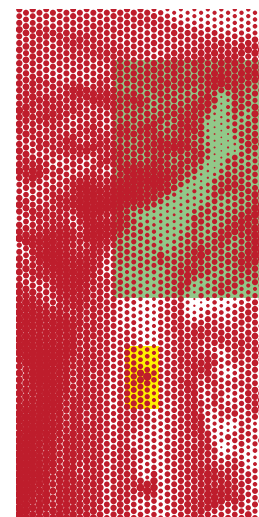
El Informe describe (en su Tabla 4) que dentro de los trabajadores del transporte terrestre y por tubería: **“hay un 41,1% de Conductores de camiones de 35-54 años que baja a un 34,5% para 55 años y más”.** Estos datos, junto con el no encontrar otra actividad y con los resultados que indica la ciencia actual (bajas cifras de cambio profesional) dirigen a considerar que hay:

A) O bien la salida voluntaria de la profesión.

B) O el mantenimiento en la misma y para mayor seguridad limitando su profesión con reducción de competitividad y salario (limitación de horarios, rutas, kilometraje) haciendo la actividad más penosa.

Y respecto a siniestralidad a partir de una determinada edad el informe constata:

- **“Entre los trabajadores de 55 años o más, pertenecientes a la actividad de Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza (494), la tasa de incidencia de graves+mortales, es 1,6 veces más alta que la observada, para esos mismos rangos de edad en todo el sector de transporte. Este efecto se magnifica si lo comparamos con lo observado en el conjunto de todas las actividades económicas.** En este caso, la incidencia de graves+mortales en los mayores del Transporte de mercancías por carretera triplica la incidencia de lo observado sobre el total de actividades para ese mismo grupo de edad.”. Así mismo se indicaba que **“los accidentes de mayor gravedad se comportaron presentando una incidencia creciente en relación con la edad”.**
- El porcentaje de accidentes de trabajo según grupo de edad y ocupación se describe en su Tabla 9 para Conductores de camiones de 45,6% para 35-54



años y de 34,5% para 55 años y más. Es de destacar que ya que en dicho Sector hay un 41,1% de dichos conductores de 35-54 años y baja a un 34,5% para 55 años y más, si hacemos un cálculo se comprueba que **hay un 35% más de accidentes de trabajo en el colectivo de Conductores de camiones de 55 años y más** respecto al otro rango de edad.

- Un cálculo basado en la Tabla 10 de dicho estudio, nos indica que para el colectivo de Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza, **los accidentes mortales** en jornada de trabajo con baja en relación con el total de accidentes (casos/1000/grupo de edad) **sube exponencialmente con la edad, especialmente para los mayores de 55 años:** para 16-34 años es de 1.7, para 35-54 años es de 5.7, para 55 años y más es de 6.9.
- De la misma manera partiendo de la Tabla 11, un cálculo de **las Tasas de incidencia de accidentes de trabajo ocurridos en jornada de trabajo y que cursaron con baja** (graves + mortales) en dicho colectivo indica que es un **47% superior para los mayores de 55 años que para 35-54 años.** Pese a que el informe indica que si bien la tasa de incidencia de accidentes de trabajo disminuye con la edad, de forma similar al conjunto de actividades económicas, en lo relativo a los accidentes graves+mortales, el conjunto de actividades económicas arroja unas Tasas de incidencia (como las anteriormente calculadas) tan sólo un 33% superior para los mayores de 55 años que para 35-54 años. Por ello **al comparar el colectivo con el conjunto de actividades económicas, el incremento de Tasas de incidencia de accidentes de**

trabajo ocurridos en jornada de trabajo y que cursaron con baja es un 70% superior para los mayores de 55 años que para 35-54 años ($47 \times 100 / 33$).

Por tanto:

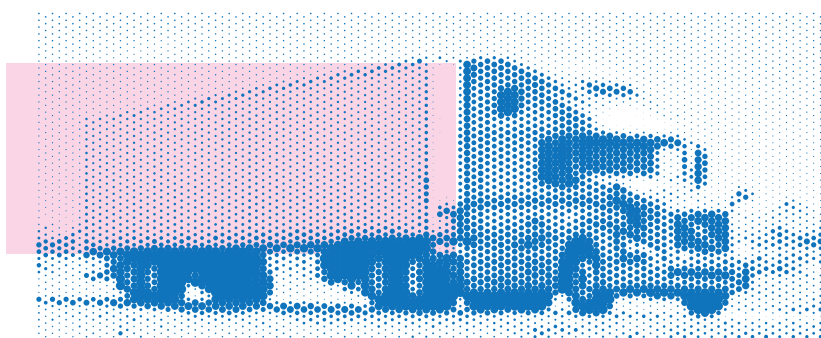
1. Este informe ministerial avala para el colectivo de transportistas de carretera lo estipulado como esencial en el Real Decreto 1698/2011 mencionado, Artículos 2. a) y 2. b).
2. El informe sustenta el considerar ciertas patologías de los transportistas como enfermedades profesionales (infartos, derrames cerebrales hipertensión, diabetes, dislipemia, tabaquismo, obesidad y sedentarismo).
3. El aval se fortalece con los cálculos hechos en base al mismo y la revisión documental internacional.

Ha habido **otros estudios del Gobierno de España** en la misma línea de mostrar la peligrosidad de este trabajo para el trabajador y su gravedad con la edad, en especial las sucesivas Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo, los informes ministeriales de accidentes laborales de tráfico (ej. 2010, INSST) y diversos análisis mencionados tanto de literatura científica incluyendo el sector de transporte terrestre de mercancías (ej. 2010, INSHT) como de profundización en el estudio ("Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad y peligrosidad"; INSHT, 2010).

A destacar **dos estudios ministeriales anuales, periódicos**, que reflejan la dureza y penosidad de la situación profesional del transportista de mercancías por carretera.

- **Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo (ECVT), 2010** (Ministerio de Trabajo e Inmigración; Gobierno de España).
- **Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6ª EWCS – España**, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ministerio de Empleo y Seguridad Social; Gobierno de España).

A continuación se pormenoriza la información relevante de ellos en lo relativo a la situación profesional del transportista de mercancías por carretera ■



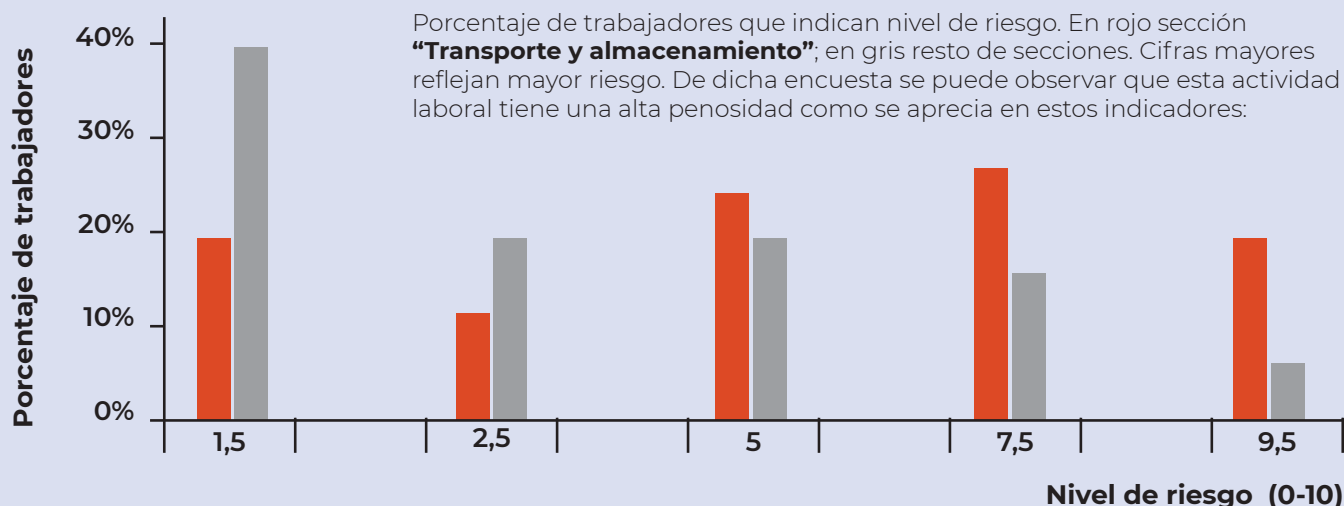
2010: Encuesta de calidad de vida en el trabajo (ECVT), Ministerio de Trabajo e Inmigración (situación profesional del transportista de mercancías por carretera)

Dicha Encuesta ofrece indicadores relativos a la situación laboral y de entorno del **transportista de mercancías por carretera**, reflejada en la sección de actividad “Transporte y almacenamiento” (secciones de CNAE – 2009).

Es de destacar que del total de 13 secciones, esta sección que engloba al **transportista de mercancías por carretera** tiene un alto riesgo laboral y penosidad. De dicha Encuesta podemos remarcar y resumir:

1. Es la **más alta en nivel de situaciones de riesgo o peligro**. Se puede calcular y comparar con el total de otras secciones.
2. Se halla la **penúltima** en satisfacción en el trabajo que se realiza.
3. Se halla entre **las cuatro que menos satisfacción** reflejan con la organización del trabajo en su empresa u organización.
4. Se halla entre las **cinco con menos** satisfacción en posibilidad de promociones.
5. Se halla la **penúltima** en satisfacción con la valoración de sus superiores jerárquicos del trabajo que realizan.
6. Se halla la **penúltima** en satisfacción con el nivel de participación en las decisiones sobre las tareas desarrolladas.
7. Se halla la **penúltima** en satisfacción con la actividad desarrollada.
8. Se halla la **penúltima** en satisfacción con el desarrollo personal.
9. Se halla en **un valor intermedio** en satisfacción con la autonomía / independencia.
10. Se halla la **antepenúltima** en satisfacción con nivel de motivación.
11. Se halla en **un valor intermedio-bajo** en satisfacción con la formación dentro de su empresa u organización.
12. Se halla como la **tercera actividad más rutinaria/monótona** en el puesto de trabajo.
13. Se halla como la **cuarta actividad con mayor nivel de estrés** en el puesto de trabajo.
14. Se halla como la **tercera actividad con más discriminación por edad y la segunda con más acoso moral (mobbing)**.

Niveles de riesgo laboral



15. Se halla en un **valor intermedio-bajo** en satisfacción con el salario.

16. Se halla la **penúltima** en satisfacción con la jornada.

17. Se halla la **penúltima** en satisfacción con la flexibilidad horaria.

18. Se halla entre las **cuatro que menos satisfacción** refleja con el tiempo de descanso durante la jornada así como con las vacaciones y permisos en su puesto de trabajo.

19. Se halla en un valor intermedio-bajo en satisfacción con la estabilidad en su puesto de trabajo.

20. Se halla en un **valor intermedio-bajo** en satisfacción con la salud y seguridad en su puesto de trabajo.

21. Se halla en un **valor intermedio-bajo** según que se esté buscando otro empleo.

22. Se halla en un **valor intermedio-bajo** según la influencia de mejora del sueldo en la decisión de cambiar su puesto de trabajo actual. Sin embargo se halla entre las tres primeras en que la **mejora de horario influye en su decisión**. Y siendo una ocupación muy solitaria, es la ocupación en que no influye mucho la mejora del ambiente de trabajo, pero está entre las cuatro primeras en que influye el entorno laboral y entre las tres primeras en que influye mucho el cambio de actividad.

23. Se halla en el **penúltimo nivel** en la satisfacción con la conciliación entre vida laboral y vida familiar.

24. Es una de las actividades en que se observa **más dificultad** de los ocupados para solicitar en su empresa días sin empleo y sueldo, excedencias y reducción de jornada laboral por motivos familiares así como ausentarse del trabajo para resolver asuntos particulares esporádicos.

Estos resultados se apoyan por la revisión documental internacional que indica la alta penosidad y corroboran el alto riesgo laboral.

Por tanto **se constata la baja Calidad de Vida** percibida debido fundamentalmente a:

1. La **alta penosidad** de dicha actividad laboral por los indicadores recogidos en el estudio del Gobierno.
2. La **alta peligrosidad** de dicha actividad laboral.

El aval se fortalece con la revisión documental internacional. ■



2015: Encuesta nacional de condiciones de trabajo. 6ª EWCS – España, INSHT, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, (Situación profesional del transportista de mercancías por carretera)

Ya más reciente se halla la **Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (EWCS-España)**, encuesta que hace notorio lo estipulado en el mencionado **Real Decreto 1698/2011, Artículo 2.** esto es, el sometimiento del transportista de mercancías por carretera a un excepcional índice de penosidad, peligrosidad, insalubridad o toxicidad así como delimita los altos requerimientos físicos o psíquicos exigidos para el desempeño.

Respecto a contexto laboral, **penosidad y dureza en el trabajo**, se constata la siguiente síntesis de los indicadores mostrados por dicha encuesta:

1. Las actividades con más trabajadores **autónomos** son Comercio y hostelería y Transporte. Reflejando el perfil de intensidad y dedicación laboral.
2. Transporte es la segunda actividad que muestra mayor uso de las tecnologías de la información y comunicación. Este hecho se relaciona con el **seguimiento exhaustivo y psicológicamente estresante** que se hace de la actividad del profesional (también reflejado por la literatura).
3. Uno de los colectivos más expuestos a **amenazas** durante la actividad laboral.
4. Es de los colectivos en los que son más frecuentes **las semanas laborales de más de 40 horas**, siendo muy habituales las largas semanas de 41 a 47 horas.
5. Junto con Construcción es la actividad que muestra mayor proporción de pérdida de algún día de trabajo por una **baja médica** o por motivos de salud.
6. Se somete a **cambios frecuentes en su horario laboral**, que además se notifica con poca antelación. Sobresale la actividad de Transporte (37%) seguida a distancia por otras.

7. Es el colectivo que con mayor frecuencia tiene **horarios nocturnos**, junto con personal sanitario.

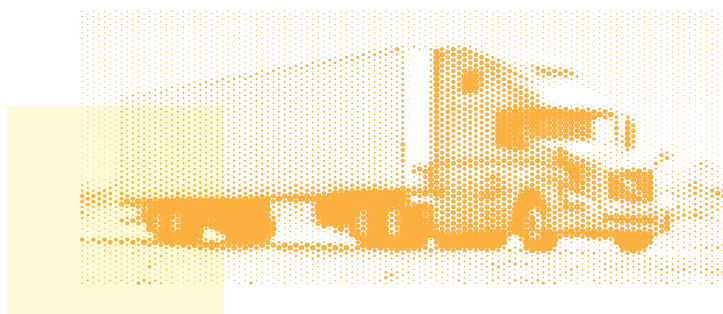
8. Es el colectivo que refiere mayor **percepción de estrés** en el trabajo, junto con personal sanitario.

Tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como esta Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo muestran que es un **trabajo penoso en extremo, con largas jornadas, nocturnidad, alejamiento familiar, soledad y peligrosidad.**

Respecto a requerimientos, salud, enfermedad e incapacidad resultante se constata la siguiente síntesis de los indicadores mostrados por dicha encuesta:

1. Problemas de salud.

- Problemas de audición: el mayor porcentaje de casos se halla en este colectivo.
 - Dolor de espalda: es de los tres colectivos de actividad que mayor porcentaje refiere (más de la mitad de los casos).
 - Dolor de cuello y extremidades superiores, en el 45% de los casos.
 - Dolor de extremidades inferiores, en el 31% de los casos.
 - Cefalea, fatiga visual en el 35% de los casos.
 - Cansancio general en el 42% de los casos.
2. Es el colectivo que muestra una mayor media de **días de trabajo perdidos** por incapacidad, junto con personal sanitario.



3. Es de las actividades que ha presentado mayor porcentaje de episodios de **incapacidad temporal** en el último año (35%).
4. El número promedio anual **de días no trabajados por incapacidad** temporal es superior a la media total de actividades.
5. Se estima que por cada 100 días de baja, es la actividad que presenta el **mayor porcentaje atribuido a accidentes de trabajo**.
6. El 42% de los trabajadores en Transporte afirma que, en los últimos 12 meses, **ha trabajado estando enfermo**.

Tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como esta Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo muestran que es un trabajo penoso en extremo, con un alto enfermar en relación con los requerimientos exigidos para el desempeño.

Estos resultados se apoyan por la revisión documental internacional.

Por tanto:

1. Se constata, como estipulado en el mencionado Real Decreto 1698/2011, Artículo 2. el mayor sometimiento del transportista de mercancías por carretera a una excepcional penosidad y peligrosidad respecto a resto de actividades.

2. Se constata la afectación del trabajo en su salud con el reflejo en enfermedad, baja e incapacidad respecto a resto de actividades.

3. El aval se fortalece con la revisión documental internacional.

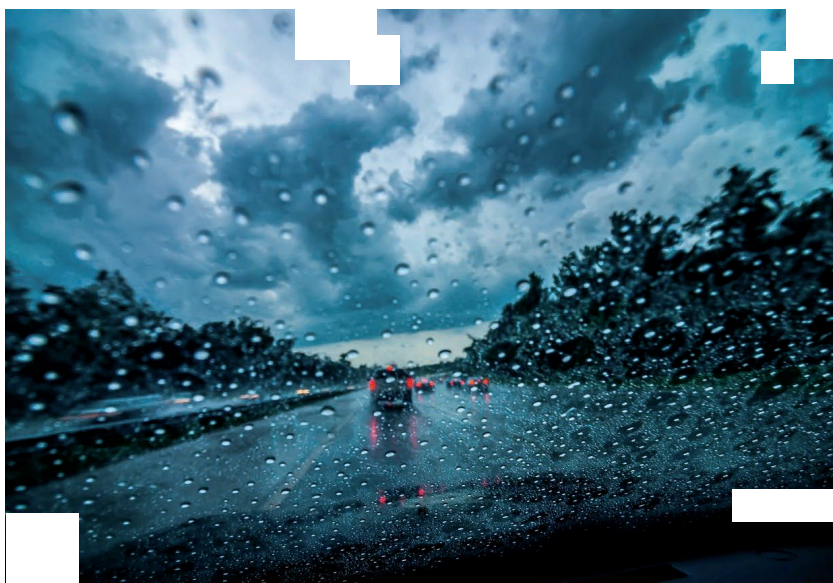
Posteriormente a esta encuesta ya hubo posicionamientos legislativos, fundamentalmente el **Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre** en el que se regula el régimen jurídico y el procedimiento general para **establecer coeficientes reductores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social**.

El 3 de mayo de 2017, un debate en el Senado incluyó específicamente la **mencción de los conductores mecánicos del sector de transporte de mercancías por carretera, con solicitud que pese a estar cursada se mantenía a la espera desde el 9 de junio de 2015**. En relación con el Real Decreto 1698/2011, existen actualmente diferentes expedientes de Reconocimiento de coeficientes reductores a la edad de jubilación dirigidos a diversos colectivos y en diferente estado de tramitación. En uno de ellos se incluye a los Conductores mecánicos del sector de transporte de mercancías por carretera, **pendiente de elaboración de una base de datos estadística a fin de posibilitar la identificación del colectivo afectado y recabar los datos necesarios para realizar los informes preceptivos**.

En 2019 hay que citar el Informe de accidentes laborales de tráfico del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2019), que indica: “la división de actividad “Transporte terrestre y por tubería” presenta un índice de incidencia de accidentes laborales de trabajo mortales en jornada muy superior a la media”. Reiterando por ello lo constatado por el mismo INSST en 2010.

Por tanto:

1. Desde 2010 hasta la actualidad existen datos del Gobierno contrastados que indican que el colectivo de transportista de mercancías por carretera cumple de forma mantenida en el tiempo los requisitos del Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre en su Artículo 2. ■



Constatación de riesgos laborales y condiciones de trabajo penosas del transportista de mercancías por carretera

En base a esta información gubernamental y de la revisión documental realizada, se constata que la profesión del transportista de mercancías por carretera es una actividad laboral severa de excepcional penosidad, peli-

grosidad, insalubridad y en ocasiones también toxicidad. Como síntesis se constatan los riesgos a los que se ven sometidos los profesionales en base a las actividades propias de su profesión:

Riesgos (agravados con la edad)

	Riesgos	Actividades/operaciones que pueden exponer al trabajador al riesgo
Riesgo de accidentes	Accidentes de tráfico. Caídas, golpes. Agresiones.	Conducción en general, conducción nocturna. Colocación de carga. Aseguramiento de la misma; estiba. Vigilancia de la carga y vehículo.
Riesgo químico	Inhalación de humos y gases.	Transporte de explosivos e inflamables, productos químicos, sustancias tóxicas y sólidos a granel que forman polvo.
Riesgo biológico	Exposición a agentes biológicos (hongos, bacterias, virus).	Cargas biológicamente peligrosas. Tráfico peatonal en granjas o similares. Contacto con otros profesionales de logística (exposición a virus p.ej.).
Riesgo de exposición a agentes físicos	Exposición a ruido. Exposición a cambios térmicos. Exposición a radiaciones ionizantes. Exposición a radiaciones ultravioleta directa y reflejada. Exposición visual mantenida a radiaciones nocivas del espectro de luz. Exposición a vibraciones de todo el cuerpo.	Conducción en general. Conducción en malas calzadas. Conducción con mala insonorización del vehículo. Entradas y salidas entre cabina climatizada y exterior. Transporte de radioisótopos. Conducción diurna. Conducción diurna. Conducción per se.
Riesgo económico	Sobreesfuerzos al manipular cargas voluminosas y pesadas. Movimientos repetitivos. Problemas oculares, fatiga. visual. Aumento de la sensibilidad al deslumbramiento	Carga, descarga; cincha y estiba. Conducción mantenida. Cambios de iluminación. Conducción nocturna.

	Riesgos	Actividades/operaciones que pueden exponer al trabajador al riesgo
Factores psicosociales	Deterioro de salud física general. Trastornos digestivos.	Alimentación irregular, penosa y estrés.
	Deterioro de salud cardiovascular. Obesidad, enfermedad cerebrovascular, accidente cardiovascular, hipertensión y diabetes. Exacerbación de artritis y dolor lumbar.	Actividad sedentaria y falta de opciones de dieta saludable, calidad deficiente del aire.
	Deterioro de salud psico-social. Estrés, alucinaciones hipnóticas, somnolencia, fatiga y trastornos psíquicos.	Control logístico permanente por equipos de comunicación. Actividad nocturna, variación de turnos. Actividad bajo presión mental de llegar a tiempo.
	Estrés cognitivo.	Actividad larga con conducción nocturna. Coincidencia con extraños, personal delictivo o grupos atraídos por la carga.
	Estrés organizativo. Alta fatigabilidad y riesgo de accidentabilidad.	Actividad sometida a sistema de pagos por trabajo. Actividades manuales secundarias. Actividad sometida eventos en la carretera, peligros, requiriendo razonar y tomar decisiones, comprender y actuar con agilidad mental y ser capaz de seguir instrucciones. Actividad sometida a un sector altamente regulado por la logística y políticas corporativas de entregas "en tiempo".

Por todo lo expuesto, en materia de prevención de riesgos laborales en el caso de un puesto "tipo" de transportista de mercancías por carretera, los requerimientos de las tareas desempeñadas que pueden interactuar con los cambios

fisiológicos, psicológicos y sensoriales de la edad e incrementar la probabilidad de que acontezca un efecto adverso sobre la salud, pueden clasificarse por frecuencia o probabilidad según se muestra en la siguiente tabla: ■

Condiciones de Trabajo y Salud:

interacciones e implicaciones para los trabajadores mayores (Transporte de mercancías por carretera)

Es una profesión cuyo desempeño...	Casi siempre	Ocasionalmente	Rara vez
....en condiciones normales obliga a turnicidad.	✓		
....en condiciones normales obliga a trabajo nocturno.	✓		
....en condiciones normales obliga a sometimiento a ritmos de producción (entrega "en tiempo").	✓		
....en condiciones normales conlleva peligro propio (riesgo vital) y ajeno.	✓		
....en condiciones normales expone a toxicidad.	✓		✓
....en condiciones normales, requiere lejanía de la familia.	✓		
....en condiciones normales, requiere de largas jornadas.	✓		
....en condiciones normales, expone al trabajador a situaciones de soledad mantenida.	✓		
Es una profesión, con predominio de tareas peligrosas cuyo desempeño, en condiciones normales, requiere un alto nivel de concentración y destreza mental.	✓		
.... en condiciones normales, requiere un adecuado estado del sentido de la vista.	✓		
.... en condiciones normales, requiere un adecuado estado del sentido del oído.	✓		
Existe la posibilidad de aplicar medidas de flexibilidad interna en la profesión, incluyéndose el cambio de puesto de trabajo.			✓

Posibilidades de modificación de las condiciones de trabajo

El documento adjunto “Estado del arte” de revisión documental en su apartado: “**Modificaciones laborales, cambio de ocupación y limitaciones reales**” expresa claramente la dificultad en modificar las condiciones de este trabajo, así como de hallar otra actividad. Se corrobora por los resultados de las anteriormente mencionadas Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo, y Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo; EWCS. Se puede resumir así:

- No se ve factible el cambio de condiciones dentro del oficio, el trabajo es el que es, y la vía que se puede plantear es el cambio de actividad.
- Son diversos factores los que llevan al cambio, principalmente las horas de trabajo y condiciones de trabajo.
- La migración ocupacional de los transportistas tiene escasas salidas.

Los transportistas mayores son los que quedan en el oficio tras descontar los que por salud u otro motivo han dejado el trabajo. Todo ello se describe bajo el denominado **síndrome de trabajador sano**. Puede llevar a interpretaciones erróneas en lo relativo a no hallar en ocasiones mayor accidentabilidad o enfermedades en los mayores, ya que son una población elegida.

Por tanto es una profesión penosa, de múltiples riesgos de accidentabilidad, enfermedad y siniestrabilidad, con dificultad para hallar otra actividad de salida de la misma.

A los efectos de completar el cumplimiento del **Real Decreto 1698/2011**, y poner en contexto actual los indicadores mencionados se complementa este informe con un conjunto de Tablas actuales en documento adjunto, así como con una revisión exhaustiva y actual del estado del arte sobre el tema en un tercer documento adjunto. Su lectura y valoración son requisito para comprender las conclusiones que siguen a este apartado. ■

Conclusiones finales

El presente informe detalla y actualiza la dureza de la profesión y la severidad de la situación profesional del transportista de mercancías por carretera en España en lo relativo a su salud así como el agravamiento con la edad. El estudio basa sus conclusiones en tres pilares:

- Los informes hechos por el propio Gobierno y los análisis realizados sobre ellos.
- Las bases de datos del Gobierno y las elaboraciones y cálculos objetivos hechos en base a las mismas.
- La revisión documental de investigaciones internacionales que, trasladadas a nivel nacional, corroboran y dan valor explicativo a los dos puntos anteriores.

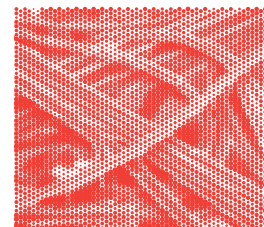
Conclusiones contextuales

- 1- La industria del transporte de mercancías por carretera en España va a tener un incremento de actividad en

los próximos años pese a ser un **sector intensivo** con un alto número de horas trabajadas, muy superior a la media. El solventar los problemas de la actividad y del profesional requerirá de enfoques basados en teorías de sistemas, de forma similar a otras actividades penosas.

- 2- Durante los últimos años se observa en España un **incremento progresivo en la ocupación**, así como en el transporte (toneladas x kilómetro) y distancia recorrida. Sin embargo **no se observa un relevo generacional**, en una profesión de por sí desincentivada.

- 3- Durante el último decenio, en España la **menor contribución en víctimas mortales por tipo de vehículo** por número absoluto o tasas (vehículo*kilómetro) muestra que estos profesionales tienen indicadores más bajos que conductores de otros medios de transporte por carretera **avalando la profesionalidad del sector**. Con el paso de los años la diferencia se acrecienta.



Conclusiones relativas a la salud del transportista

4. Presentan unos **elevados índices de morbilidad y mortalidad** (patologías no traumáticas) y enfermedades profesionales.

- **Respecto a patologías no traumáticas** hay una alta presencia de desórdenes mentales, enfermedades del sistema cardio-circulatorio, lesiones, heridas e intoxicaciones. Las patologías que más contribuyen a las declaradas son: enfermedades del sistema nervioso central y periférico, enfermedades de los sentidos, enfermedades del sistema cardio-circulatorio, enfermedades de la piel, enfermedades del aparato locomotor, lesiones, heridas e intoxicaciones.

- **Respecto a la incidencia de enfermedades profesionales** tienen una contribución elevada al número total de partes comunicados de todas las ocupaciones.

- Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestran datos similares.

5. En lo relativo a **morbilidad y mortalidad por enfermedad y su relación directa con el trabajo e incapacidad derivada** de enfermedad tanto la información extraída de la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta morbilidad, mortalidad e incapacidad por enfermedad en la profesión.

6. Ciertas patologías frecuentes en los transportistas deberían de considerarse como enfermedades profesionales (ej.; infartos, derrames cerebrales hipertensión, diabetes, dislipemia, tabaquismo, obesidad). El sedentarismo debería de valorarse como factor contextual inmodificable.

Conclusiones relativas a cambios con la edad de la salud del transportista

7. En lo relativo a **sinistralidad a partir de una determinada edad (índices de accidentes de trabajo)** hay que indicar:

a. En lo relativo a **requerimientos físicos o psíquicos con la edad exigidos para el desempeño** y su excepcional penosidad, tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional, que ofrecen datos similares, muestran en su conjunto la excepcional penosidad de la actividad y los elevados requerimientos que se magnifican con la edad.

b. En lo relativo a **indicadores de accidentes de trabajo** dichos profesionales contribuyen al total nacional en una magnitud diez veces superior a las otras.

c. Los índices de severidad (fallecidos/no fallecidos) de los accidentes de trabajo en la sección de Transporte terrestre son tres veces superiores a los del total de secciones laborales, y similares a los de un colectivo parejo en las exigencias como es el de "Extracción de antracita, hulla y lignito".

d. En lo relativo a **índices de accidentes de trabajo a partir de una determinada edad** hay que destacar que Transporte terrestre supera en un orden de magnitud a otros colectivos (Pesca y acuicultura, Industrias extractivas y dentro de ésta a Extracción de antracita, hulla y lignito). La cifra es muy superior **para transportistas mayores de 40 años** que menores de 40 años.

e. La **contribución al total anual de Accidentes de trabajo con baja** según ocupación es muy superior para Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera que para los otros colectivos, y mucho mayor **para mayores de 40 años** que menores de dicha edad.

f. La Contribución al total anual de Accidentes de trabajo con baja en jornada, según antigüedad en el



puesto para Transporte terrestre es mayor que para los otros colectivos y muy superior para bajas mayores de un año.

g. El índice de incidencia de accidentes de trabajo para Transporte y almacenamiento es muy superior al total de trabajadores en todo el decenio.

h. Los índices de incidencia de accidentes mortales para Transporte y almacenamiento son muy superiores al total de trabajadores en todo el decenio.

i. La razón de tasas de accidentes de trabajo con baja según edad de Transporte y almacenamiento **respecto al resto de secciones** muestra un incremento ostensible. Si se compara cada edad a lo largo de los años, se aprecia que hay un aumento en el último año, 2018 respecto a los años anteriores del decenio.

j. Los datos se refuerzan por la revisión documental internacional que muestra información similar.

8. En lo relativo a Índices de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de enfermedades profesionales) hay que indicar:

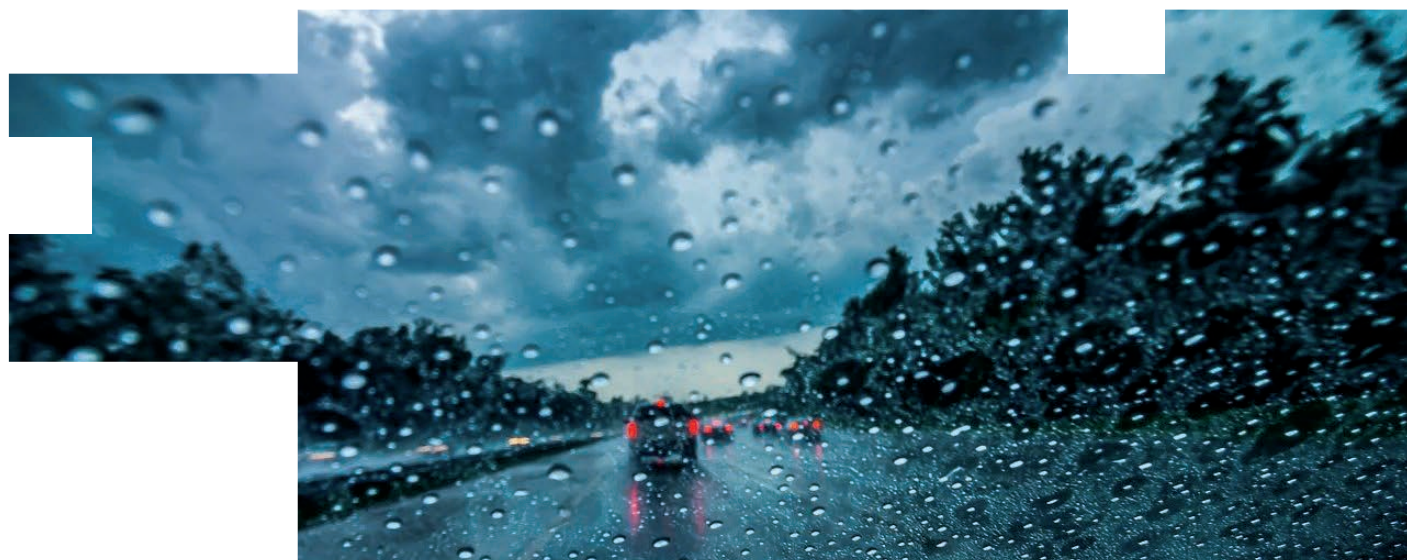
a. En relación con los **requerimientos exigidos para el desempeño** y su excepcional penosidad, de forma similar a la siniestralidad por accidentes de trabajo, tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como

la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto la excepcional penosidad de la actividad y los elevados requerimientos, que se magnifican con la edad.

b. En lo relativo a **índices de enfermedades profesionales, las tasas, razones de tasas** y comparativa con el total nacional reflejan fehacientemente el aumento de partes comunicados con los años, incluso normalizando tasas. Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestra información similar.

c. En lo relativo a **morbilidad y mortalidad por enfermedad según edad** y su relación directa con el trabajo, tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta morbilidad y mortalidad por enfermedad según edad en la profesión. Debido al efecto de “trabajador sano” **al igual que en muchas otras profesiones penosas** ambas cifras muestran valores paradójicamente similares o inferiores con la edad.

d. En lo relativo a **incapacidad permanente** derivada de enfermedad y su relación con la edad, tanto la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo como la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta incapacidad por enfermedad en la profesión. ■

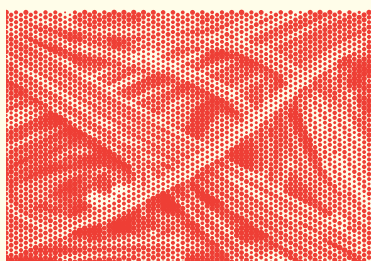




ESTADO FUNCIONAL, REPERCUSIONES Y EXIGENCIAS EN EL CONTEXTO DEL ENVEJECIMIENTO DE LA FUERZA LABORAL

*Asignación de coeficientes reductores
o jubilación anticipada*

TABLAS





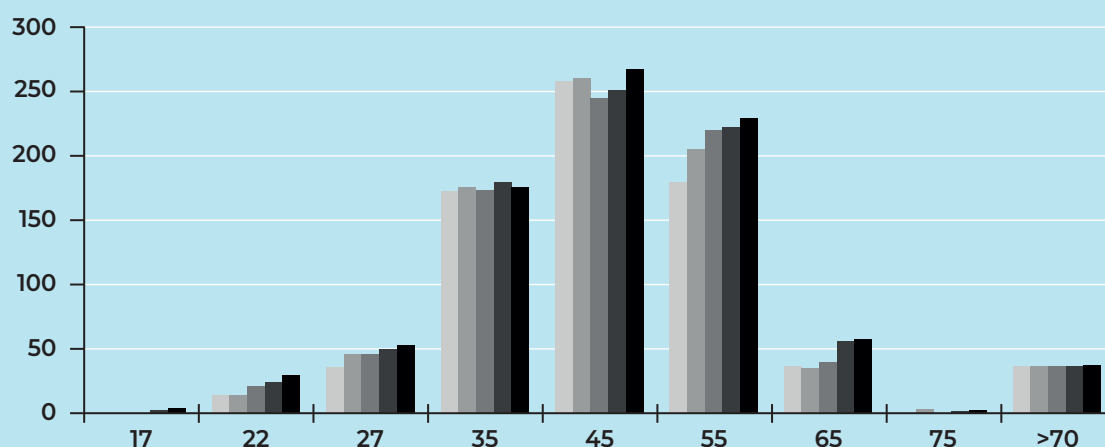
Indicadores actuales relevantes

En base a la información disponible del INE los ocupados por grupo de edad, sexo y actividad “Transporte y almacenamiento” durante el último quinquenio (2015-19) muestran ser en su mayoría hombres con un aumento en la ocupa-

ción de año en año. Son un total para el último año, 2019 de 1.031.125 personas. Dentro de ellos el mayor volumen se refiere a Transporte por carretera. Se aprecia su distribución para el quinquenio en las siguientes figuras:

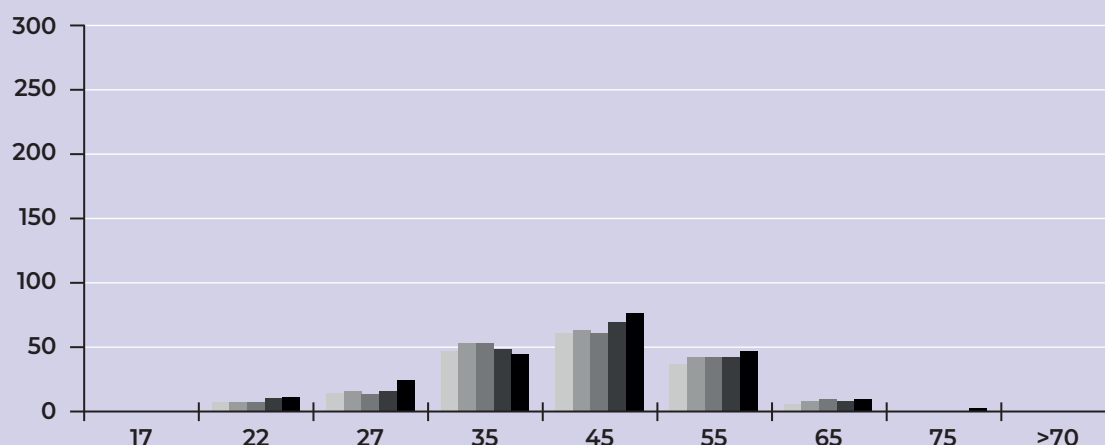
Número de ocupados (hombres)

Expresados por año*1000 personas en “Transporte y almacenamiento” (2015, gris más claro; 2019, negro) por grupos de edad.



Número de ocupados (mujeres)

Expresados por año*1000 personas en “Transporte y almacenamiento” (2015, gris más claro; 2019, negro) por grupos de edad.



Los indicadores nacionales que incluyen al transportista de mercancías por carretera se muestran en las tablas de este documento, en especial las enunciadas a continuación. ■

TABLAS: Transporte de mercancías por carretera en España

Todas son contextuales, y se pueden resumir en:

- El transporte de mercancías (toneladas-kilómetro) en el conjunto de la red de carreteras de España en 2018 representa un incremento del 12% respecto al promedio de los años anteriores del decenio (Tabla1).
- La longitud total recorrida por vehículos pesados (sin autobuses) en el conjunto de la red de carreteras de España en 2018 representa un incremento del 11% respecto al promedio de los años anteriores del decenio. ■

TABLAS: Accidentes de carretera en España y transporte de mercancías por carretera

Dentro de ellas hay que destacar las siguientes, pudiendo reflejar la profesionalidad de los transportistas por carretera:

4. Contribución al número de víctimas mortales por tipo de vehículo (2009-2018).

Puede reflejar el mantenimiento de expertise de los profesionales del transporte al no aumentar con los años, mientras que hay un aumento ostensible para motocicletas, ciclomotores, peatones y autobuses. No confundir con la siniestralidad (elevada) en los profesionales del sector.

5. Tasa de víctimas mortales en España por cada tipo de vehículo por vehículo*kilómetro.

Muestra la estabilidad para camiones y furgonetas -siendo la más baja de todos los vehículos- pudiendo reflejar el expertise profesional. No confundir con la siniestralidad (elevada) en los profesionales del sector.

7. Promedio de víctimas de accidentes de tráfico/tipo de vehículo por periodos plurianuales, 2010-2013 y 2014-2018, normalizados a 2009 (Base 100).

Indica que con los años hay un mantenimiento y reducido de víctimas de accidentes de tráfico (heridos hospitalizados, víctimas mortales/ vías urbanas e interurbanas) debidos a camiones y furgonetas pudiendo reflejar el mantenimiento de expertise profesional.

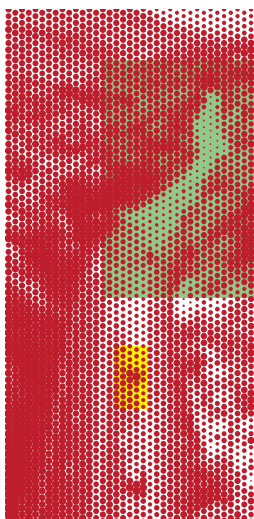
8. Reducción del promedio de víctimas de accidentes de tráfico/tipo de vehículo desde 2010-2013 a 2014-2018, normalizados a 2009 (base 100).

Durante el último quinquenio ha habido una mayor reducción (salvo víctimas mortales en vías urbanas) debida al colectivo Camiones y furgonetas. ■

TABLAS: Indicadores relativos a riesgos de morbilidad y mortalidad (patologías no traumáticas) y enfermedades profesionales

En lo relativo a elevados índices de morbilidad o mortalidad en transporte de mercancías por carretera hay que destacar las Tablas 13, 14 y 15. Reflejan fehacientemente que para los conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera la contribución al total nacional de Patologías no traumáticas es muy superior tanto para hombres como para mujeres en el caso de existir baja laboral. Así mismo para la sección Transporte y almacenamiento durante el último quinquenio se observa una alta contribución en lo relativo a **desórdenes mentales, enfermedades del sistema cardiocirculatorio, lesiones, heridas, intoxicaciones** y otros factores externos. Y que dentro de la sección Transporte y almacenamiento en el total de quinquenio, las patologías que más contribuyen a las declaradas son: **Enfermedades del sistema nervioso central y periférico, Enfermedades de los sentidos, Enfermedades del sistema cardio-circulatorio, Enfermedades de la piel, Enfermedades del aparato locomotor, lesiones, heridas, intoxicaciones** y otros factores externos.

Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestran datos similares.



En lo relativo a **incidencia de enfermedades profesionales** hay que destacar las Tablas 17 y 18. Reflejan fehacientemente para la ocupación de Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera en los últimos años respecto al inicio (2011) una reducción de partes respecto al inicio y sin embargo una mayor incidencia del número total de comunicados en el total de partes de todas las ocupaciones.

Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestran datos similares.

En lo relativo a **morbilidad y mortalidad por enfermedad y su relación directa con el trabajo**, tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta morbilidad y mortalidad por enfermedad en la profesión.

En lo relativo a **incapacidad permanente derivada de enfermedad**, sin haber información disponible que establezca su relación directa, la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta incapacidad por enfermedad en la profesión.

TABLAS: índices de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de accidentes de trabajo)

En lo relativo a **requerimientos físicos o psíquicos con la edad** exigidos para el desempeño y su excepcional penosidad tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto la excepcional penosidad de la actividad y los elevados requerimientos, que se magnifican con la edad. Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestran datos similares.

En lo relativo a **indicadores de accidentes de trabajo** hay que destacar las tablas 19 y 20 que muestran la contribución al total nacional y severidad de accidentes de trabajo.

Reflejan fehacientemente, desglosando al nivel de Transporte terrestre, que el transporte de mercancías por carretera comparativamente con otros sectores o divisiones de alto riesgo contribuyen de una forma ostensible al total nacional en una magnitud diez veces superior a las otras. Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestran datos similares.

La severidad comparativa con el total de secciones muestra que Transporte terrestre ofrece unos índices de severidad tres veces superior (fallecidos/no fallecidos) y similar al colectivo de Extracción de antracita, hulla y lignito.

En lo relativo a **índices de accidentes de trabajo a partir de una determinada edad** hay que destacar las tablas 21, 22 y 23 **por edades**, según división, ocupación y antigüedad en el puesto;

La contribución al total anual de Accidentes de trabajo con baja para Transporte terrestre supera en un orden de magnitud a otros colectivos como Pesca y acuicultura, Industrias extractivas y dentro de ésta a Extracción de antracita, hulla y lignito. La cifra es muy superior para transportistas mayores de 40 años que menores de 40 años.

La contribución al total anual de Accidentes de trabajo con baja según ocupación es muy superior para Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera que para los otros colectivos, y mucho mayor para mayores de 40 años que menores de 40 años.

La Contribución al total anual de Accidentes de trabajo con baja en jornada, según antigüedad en el puesto para Transporte terrestre es mayor que para los otros colectivos y muy superior para bajas mayores de un año.

La tabla 24 muestra el **índice de incidencia de accidentes de trabajo**. Para Transporte y almacenamiento es muy superior al total de trabajadores en todo el decenio -sobre todo durante el último quinquenio (47%) -.

La tabla 25 muestra el **índice de incidencia de accidentes mortales**. Los índices de incidencia de accidentes mortales para Transporte y almacenamiento son muy superiores al total de trabajadores en todo el decenio -sobre todo durante el último quinquenio (413% superiores) -. Todos los demás

sectores ofrecen cifras claramente inferiores (salvo Industrias extractivas).

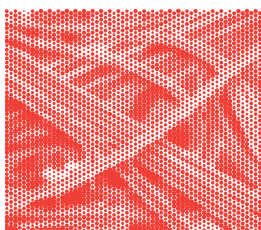
Las tablas 26 muestra la cantidad de accidentes de trabajo con baja en jornada según días de duración de la baja muestra que **las bajas hasta un mes para conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera superan al resto de colectivos comparados (salvo agricultura); y lo superan mucho más para bajas superiores a un mes.**

Las tablas 28, 31 y 32 establecen **según edades razones de tasas** así como una comparativa con el total nacional y epígrafes ya considerados en la Ley (Real Decreto 1698/2011).

Respecto a la **razón de tasas de accidentes de trabajo con baja en jornada, según edad** de la sección Transporte y almacenamiento respecto a la tasa del total de secciones en todas las edades y años hay un incremento ostensible en la tasa de dicho sector respecto a la tasa general. La comparativa tiene dos lecturas. Una se refiere a los cambios según grupos de edad viéndose mayores valores tanto en población joven (53% hasta 40 años) como también mayor (50% desde 40 años). Si se compara cada edad a lo largo de los años, se aprecia que hay un aumento en el último año, 2018 respecto a los años anteriores del decenio, para mayores de 40 años (8 puntos porcentuales; en menores de 40 años es similar).

Si se compara con un colectivo como industrias extractivas, la tasa de accidentes de trabajo con baja durante el decenio de Transporte y almacenamiento, se comprueba que si bien hay una reducción en ambas con los años, el porcentaje de reducción de casos desde 2009 es menor para Transporte y almacenamiento que para la Sección B, Industrias extractivas. En el último quinquenio 2014-2018 hay una menor reducción de accidentabilidad que en los primeros cuatro años.

Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestran datos similares. ■



TABLAS: Índices de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de enfermedades profesionales)

Los requerimientos físicos o psíquicos exigidos para el desempeño y su excepcional penosidad se han detallado en el epígrafe previo relativo a accidentes de trabajo. Así como se sustentan por los datos de la revisión documental.

En lo relativo a **índices de enfermedades profesionales** hay que destacar las tablas 33, 34, 35, 36 y 37 que muestran las **tasas, razones de tasas** así como una comparativa con el total nacional.

Reflejan fehacientemente que en el último quinquenio 2014-2018 hay un mayor número de partes comunicados que en los primeros cuatro años, incluso normalizando tasas se observa el aumento en el último año. La Tabla 37 muestra que después de 2011, la contribución al total de partes no se reduce, sino que se mantiene en el tiempo. Los datos se sustentan por la revisión documental internacional que muestra datos similares.

En lo relativo a **morbilidad y mortalidad por enfermedad según edad y su relación directa con el trabajo**, tanto la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo como la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta morbilidad y mortalidad por enfermedad según edad en la profesión. La relación viene dada por el equilibrio existente entre la reducción de funciones con la edad y el hecho de que los profesionales mayores suelen ser los remanentes en la profesión y tienen mayor experiencia y siguen unos estrictos controles: por ello, al igual que en muchas otras profesiones ambas cifras muestran valores similares o inferiores con la edad.

En lo relativo a **incapacidad permanente derivada de enfermedad y su relación con la edad**, sin haber información disponible que establezca su relación directa, la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y la revisión documental internacional muestran en su conjunto una alta incapacidad por enfermedad en la profesión. ■

Organización y estructura de las tablas

La actividad del transportista de mercancías por carretera, considerada en su Sector, División de actividad económica u Ocupación conlleva una muy alta siniestralidad y exposición a factores de elevada penosidad, peligrosidad y toxicidad relacionados con las condiciones de trabajo. Es un trabajo de requerimientos complejos y de difícil modificación.

La información existente de datos oficiales de los últimos años (de acceso público), persiste en mostrar lo reflejado en los comentarios previos. Como contribución a la misma, se ha considerado oportuno procesar y presentar en formato de tablas, datos comentados que dan una óptica de valor en aras de afianzar la siniestralidad, penosidad y peligrosidad del trabajo del transportista de mercancías por carretera. Para la obtención de información y creación de las tablas expuestas, marcando el camino indicado, se han tenido en cuenta los contextos de: siniestralidad y edad, accidentabilidad y relación con distancias recorridas, siniestralidad y número de años de conducción, siniestralidad y número de años en la ocupación, morbilidad, accidentabilidad y lesiones.

La valoración de la información obtenida a nivel nacional e internacional a efectos de creación de tablas y de contrastar información para las mismas se nutre de fuentes diversas, siendo las principales en lo esencial:

Documentos e informes:

- 2000. Proyecto La salud laboral en el sector del transporte por carretera, F. J. Pinilla et al.
- 2007. Análisis de riesgos con el uso de índices estadísticos de accidentalidad. CG Navas et al.
- 2011. Informe Seguridad vial para conductores de mercancías. Instituto de Seguridad Vial de la Fundación Mapfre.
- 2011. Siniestralidad vial en España y la Unión Europea (1997-2007). C Herro Blanco et al.
- 2016. La salud y seguridad en el trabajo de los conductores mayores en transporte de mercancías por carretera. Guía para la prevención. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

- 2018. An overview of road death data collection in the EU. D. Adminaite et al.
- 2018. Desplazamiento de trabajadores en la Unión Europea. El caso del transporte por carretera. A Riesco Sanz et al.
- 2019. Estadísticas sobre la mortalidad en las carreteras europeas (infografía). Parlamento Europeo.
- 2019. I Informe RACE. La Seguridad Vial Laboral en España. RACE, GAD3.
- 2020 (enero). Road freight transport statistics. Eurostat.

Bases de datos:

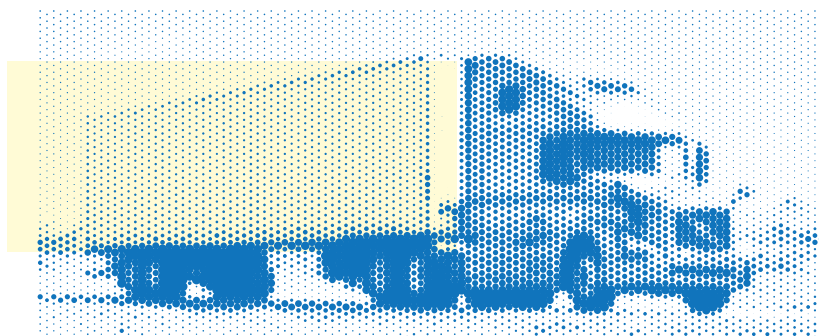
Eurostat

- ERF (European Union Road Federation) . <https://erf.be/>
- European Automobile Manufacturers' Association (ACEA). <https://www.acea.be/>

Gobierno de España, en especial:

- Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE).
- Dirección General de Tráfico.
- Estadísticas de accidentes de trabajo. Informes anuales.
- INE.
- Bases de datos de enfermedades profesionales (CEPROSS).
- Bases de datos de patologías no traumáticas (PANOTRATSS).

En la selección y organización de información se ha atendido de forma especial, pero no exclusiva, en aquellas bases de datos que los contemplan a los epígrafes de Actividad económica (Sector, Sección -H Transporte y almacenamiento- y División -H 49. Transporte terrestre



y por tubería-), así como Ocupación del trabajador (N 84. Conductores de vehículos para transporte urbano o por carretera). Para comparaciones, cuando ha sido oportuno se ha realizado con el total de sectores y total de ocupaciones. En ocasiones se ha comparado con secciones y divisiones específicas que se han considerado oportunas por la severidad, peligrosidad, morbilidad y ac-

cidentabilidad conocida en ellas, o con ocupaciones específicas por las mismas razones -como las relativas al sector pesquero o minería-.

Cuando se han analizado periodos plurianuales (decenio), se ha realizado para el último decenio disponible, que no siempre ha coincidido entre tablas (ej. 2008-2017 en unas, 2009-2018 en otras). ■

Comentarios conjuntos a las tablas

TABLAS: transporte de mercancías por carretera en España

El transporte de mercancías (toneladas-kilómetro) en el conjunto de la red de carreteras de España muestra que en 2018 ha sido un 102% respecto al promedio de los años anteriores del decenio (91%) lo que representa un incremento del 12%. Así mismo la longitud recorrida por vehículos pesados (sin autobuses) ha representado en 2018 un incremento del 11% respecto al promedio de los años anteriores del decenio. ■

TABLAS: accidentes de carretera en España y transporte de mercancías por carretera

Durante el último año evaluable, 2018, respecto al promedio de años anteriores del decenio, ha habido un incremento de 12% en accidentes con víctimas y del 9% en heridos. Por tanto la accidentabilidad total (todos medios de transporte por carretera) en España ha aumentado. Respecto a la contribución al número de víctimas mortales a causa de accidentes en carretera por tipo de vehículo (en % respecto al total anual) al final del periodo de los últimos diez años y respecto a su inicio se observa un mantenimiento en la contribución de los camiones y furgonetas, siendo el promedio de 9 ± 1 %. Durante el último año 2018, respecto al promedio previo, ha habido **un mantenimiento en el número de víctimas por camiones y furgonetas** -103%-

Sin embargo **ha habido un aumento para motocicletas y ciclomotores, peatones y autobuses** -éste 120%-, con una reducción para turismos al 91%.

Como antes se ha mencionado, tanto la distancia recorrida como volumen transportado de mercancías por carretera en España han mostrado un incremento en 2018 respecto a los años anteriores, que como se indica no se asocia a un incremento en el número de víctimas en las que esté involucrado un camión o furgoneta. Abogaríamos por considerar unos **mejores hábitos profesionales en este sector de camiones y furgonetas respecto al resto**.

En línea con estos resultados, el desglose de víctimas y heridos según tipo de vehículo, durante el último decenio, muestra que hay un descenso global, pero más ostensible para turismos y camiones y furgonetas, que para el resto. Si en España se hace una comparativa del número de víctimas mortales a causa de accidentes en carretera por tipo de vehículo/(vehículos*kilómetro). Se observa que la tasa se mantiene estable para camiones y furgonetas con un promedio de 40 ± 4 %, siendo la más baja de los cuatro tipos de vehículos. Durante el último año 2018, respecto al promedio de años previos, **el número de víctimas mortales muestra una reducción en camiones y furgonetas** del 11%. La tendencia a lo largo de los últimos años es a reducirse o mantenerse en camiones y coches, no así en los otros tipos de vehículos. En lo relativo a camiones, **significaría un esfuerzo mayor del sistema**, del conjunto de elementos y niveles que participan en la logística de la actividad.

Si se valoran el promedio del último quinquenio respecto a número de víc-

timas de accidentes de tráfico para camiones y furgonetas se comprueba que ha habido una mayor reducción salvo víctimas mortales en vías urbanas respecto al inicio del periodo decenal. En la comparativa, turismos también ha descendido pero no así autobuses.

Se puede hacer una comparativa en el tiempo en lo relativo a datos disponibles de víctimas mortales (para todos vehículos) en Europa. En España las cifras han descendido en general cuando se consideran cifras absolutas. Si se valoran las cifras en relación con cantidad de distancia recorrida también se observa un descenso, aunque de forma diferenciada entre países. Las cifras comparables en Europa (por disponibilidad de información) de víctimas (mortales) muestran que la reducción en el último año comparable (2017) en España es bastante menor. Si se consideran tasas (víctimas mortales/población) se observa que hay una reducción con los años en todos los países. Sin embargo **en España en comparación con los otros países, para un accidente ocurrido en una distancia recorrida determinada, la tasa es más alta.** O dicho de otra forma, para una misma cantidad de población y distancia hay bastantes más accidentes mortales en España. Si se compara el número de víctimas mortales (respecto a viajeros*kilómetro y total poblacional) con el inicio del decenio al final del periodo y respecto a su inicio se observa una reducción para todos los países siendo más ostensible en Italia (78%) y en Alemania (81%) que en España (88%). ■

TABLAS: accidentes de trabajo y transporte de mercancías por carretera en España

Respecto a la relevancia de los **accidentes de trabajo con baja** en jornada e in itinere, se observa que en 2018 la contribución (Actividades económicas) de la división de **transporte terrestre y su sector contribuyen al total nacional en una magnitud más de diez veces superior a las otras consideradas de alto riesgo** (Industrias extractivas, Extracción de antracita, hulla y lignito). Si se mira la **severidad** en cada sector o división como la relación entre fallecidos y el total de accidentados, las cifras son **simi-**

lares en las divisiones de “Transporte terrestre y por tubería” y “Extracción de antracita, hulla y lignito”, tres veces superiores a las del total de sectores. En ambas divisiones la relación de casos graves/total también supera al total de sectores. Por lo tanto la magnitud de accidentabilidad y gravedad es muy elevada en el Transporte de mercancías por carretera.

La **contribución al total anual de accidentes de trabajo con baja** en jornada, según edad, por sección y división de actividad económica arroja **unas cifras promedio de más de 50±3/1000 en transporte terrestre para mayores de 40 años.** Y de **23±14 para menores de 40 años;** en ambos casos y por comparar con un sector de trabajo peligroso, sector de Industrias extractivas, **más de 15 veces para mayores de 40 años y de 7 veces para menores de 40 años.** Por tanto, **la magnitud del problema en la sección y división de transporte terrestre es elevada y se acrecienta con la edad.**

La contribución al total anual de accidentes de trabajo con baja en jornada, **según edad por ocupación** del trabajador accidentado arroja unas cifras promedio de **más de 70±5/1000** en Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera para mayores de 40 años. Y de 61±15/1000 para menores de 40 años; en ambos casos y por comparar con unas ocupaciones peligrosas, los peones de la construcción y de la minería, más del triple y del doble respectivamente.

Respecto a la antigüedad en el puesto, **la contribución al total de partes es para Transporte terrestre y por tubería muy elevada: de 41±8/1000 como promedio para menores de un año, y de 44±6/1000 para mayores de un año.** En Transporte terrestre y por tubería el mantenimiento del promedio con una mayor antigüedad, sin aumento, puede tener su origen en un efecto de **trabajador sano.** Ello puede relacionarse también con una mayor destreza profesional y con una pérdida de competitividad, sobre todo a los autónomos, al eludir viajes más largos o complicados.

Respecto al decenio (2009-2018) los índices de incidencia para Transporte terrestre y por tubería son un 38% superiores al total de trabajadores en su primera mitad (primer quinquenio), aumentando en los últimos años al ser un 47% su-

periores para el segundo. Los **índices de incidencia de accidentes mortales para transporte y almacenamiento son un 341% superiores al del total de trabajadores** en el primer quinquenio, aumentando en los últimos años al ser un 413% superiores para el segundo.

La cantidad **de accidentes de trabajo con baja en jornada según días de duración de la baja** muestra que las bajas tanto hasta un mes como superiores al mismo para Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera **superan en ambos casos de forma notoria a los promedios de otras ocupaciones peligrosas**. Según **fallecimientos** muestra que la contribución de Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera **supera de forma notoria a todas las ocupaciones mostradas, siendo un 20% del total nacional**.

Los accidentes de trabajo con baja en jornada, según edad para el sector Transporte y almacenamiento muestran durante el último decenio una mayor tasa en población joven que en población mayor. Si se compara cada edad a lo largo de los años, se aprecia un aumento en el último año, 2018, respecto a los años anteriores del decenio, tanto hasta los 40 años como para mayores de dicha edad. Si se comparan **tasas con las del total de secciones de actividad económica durante el último decenio se observan para Transporte y almacenamiento mayores valores en población joven (53% hasta 40 años) y mayor (51% desde 40 años)**, pudiendo ser debido al efecto de **trabajador sano**. Si se compara cada edad a lo largo de los años, se aprecia que hay **un aumento en el último año, 2018 respecto a los años anteriores del decenio, para mayores de 40 años** (6 puntos porcentuales; en menores de 40 años es similar).

Si durante el último decenio se valora la progresión de la accidentabilidad con los años y se compara con la habida en Industrias extractivas, se observa en ambas una **reducción** con los años, pero mucho **menor para Transporte y almacenamiento, pudiendo significar una**

menor puesta en marcha de recursos prácticos para su reducción. ■

TABLAS: enfermedad profesional y transporte de mercancías por carretera en España

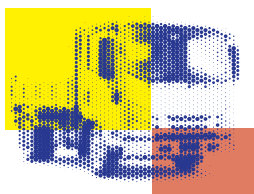
Es de interés detallar las enfermedades profesionales y partes del colectivo. Respecto a partes comunicados de enfermedad profesional durante el último decenio respecto al inicio (2009), hay en hombres una reducción, pero en mujeres hay un ascenso. Sin embargo para ambos, **en el último quinquenio 2014-2018 hay un mayor número de partes comunicados que en los primeros años**. En relación con el total comunicado (Total de partes de la CNAE) se observa una relativa reducción en hombres, pero un ascenso en mujeres quizá relacionado con su progresiva incorporación a la actividad.

Respecto a partes comunicados de enfermedad profesional durante el último decenio respecto al inicio (2009) CNO-11, hay tanto en hombres como en mujeres una reducción. En relación con el total comunicado (Total de partes del CNO) se observa una reducción relativa de partes salvo en hombres sin baja, donde se mantiene.

En lo relativo al total de partes cerrados de Enfermedades profesionales con baja distribuidos por CNAE de la Sección Transporte y almacenamiento se observa un menor número de partes cerrados en la Sección. En la comparativa con el Total de partes cerrados, después de 2011, la contribución al total no se reduce, sino que se mantiene en el tiempo. **La contribución al total nacional es muy superior tanto para hombres como para mujeres en el caso de existir baja laboral.** ■

TABLAS: patologías no traumáticas y transporte de mercancías por carretera en España

Existen datos de 2019 que permiten comprobar que **la contribución al total nacional de Patologías no traumáticas es muy superior tanto para hombres como para mujeres en el caso de existir**



baja laboral. En base a la categoría de patología la contribución al total de partes comunicados con baja de Transporte y almacenamiento, tomando como Base 100 el total nacional de Actividades Económicas durante el último quinquenio muestra una alta contribución al total nacional de Patologías no traumáticas en lo relativo a: Desórdenes mentales, Enfermedades del sistema cardiocirculatorio, Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos. En el total de quinquenio, las patologías que más con-

tribuyen a las declaradas dentro de la actividad Transporte y almacenamiento son: Enfermedades del sistema nervioso central y periférico, Enfermedades de los sentidos, Enfermedades del sistema cardiocirculatorio, Enfermedades de la piel, Enfermedades del aparato locomotor Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos. El número de partes comunicados con baja de patologías no traumáticas de la actividad Transporte terrestre y por tubería es un 3% del total de partes. ■

TABLAS: transporte de mercancías por carretera en España

1) Volumen del transporte (2009-2018)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% Base 2009	100	95	93	85	83	85	89	90	98	102

Transporte de mercancías (toneladas-kilómetro) en el conjunto de la red de carreteras de España en los últimos diez años en porcentaje respecto a 2009 (índice 100=2009). En 2018 ha sido un 102%, que respecto al promedio de los años anteriores del decenio (91%) representa un incremento del 12%.

2) Longitud total recorrida del transporte (2009-2018)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% Base 2009	100	93	89	83	80	83	87	89	96	99

Longitud total recorrida por vehículos pesados (excluidos autobuses) en el conjunto de la red de carreteras de España en los últimos diez años en porcentaje respecto a 2009 (índice 100=2009). En 2018 ha sido un 99%, que respecto al promedio de los años anteriores del decenio (89%) representa un incremento del 11%.

TABLAS: accidentes de carretera en españa y transporte de mercancías por carretera

3) Número de accidentes en carretera con víctimas para todo tipo de vehículos (2009-2018)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ACV	100	97	94	94	101	104	111	116	116	116
Heridos	100	96	93	93	100	101	108	112	111	111
Hospitalizados	100	86	81	75	72	69	68	70	69	64
Fallecidos	100	91	76	70	62	62	62	67	67	67

Número de accidentes con víctimas (ACV), víctimas mortales, heridos hospitalizados y heridos a causa de accidentes en carretera en los últimos diez años en porcentaje respecto a 2009 en España (índice 100=2009). Al final del periodo y respecto a su inicio se observa un aumento de accidentes y de heridos, con una reducción de heridos hospitalizados y víctimas mortales. Los promedios respectivos del periodo han sido: accidentes 105±9 %, heridos 102±8 %, hospitalizados 75±11 % y víctimas mortales 72±13 %. Durante el último año 2018, respecto al promedio de años anteriores del decenio, ha habido un incremento de 12% en accidentes, de 9% en heridos y un decremento de 17% en hospitalizados y de 8% en víctimas mortales.

4) Contribución al número de víctimas mortales por tipo de vehículo (2009-2018)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Turismos	49	51	50	50	46	46	43	45	47	43
Motocicletas y ciclomotores	23	21	22	21	22	21	24	23	24	24
Autobuses	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1
Camiones y furgonetas	9	8	9	8	7	10	10	8	9	9
Peatones	18	20	19	21	24	21	23	23	20	23
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Contribución al número de víctimas mortales a causa de accidentes en carretera por tipo de vehículo en los últimos diez años (en % respecto al total anual) en España. Al final del periodo y respecto a su inicio se observa un mantenimiento en la contribución de los camiones y furgonetas, siendo el promedio de 9±1 %. Durante el último año 2018, respecto al promedio previo, ha habido un mantenimiento en el número de víctimas por camiones y furgonetas -103%, un aumento mayor para motocicletas y ciclomotores, peatones y autobuses -éste 120%, con una reducción para turismos al 91%.

5) Tasa de víctimas mortales en España por cada tipo de vehículo por vehículo*kilómetro

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Turismos	61	51	47	39	39	37	38	40	36
Motocicletas	2.319	2.896	2.507	2.450	2.143	2.509	1.027	1.066	1.143
Autobuses	18	13	13	49	152	10	103	23	90
Camiones/furgonetas	46	44	41	32	45	40	39	38	36

Número de víctimas mortales a causa de accidentes en carretera por tipo de vehículo/(vehículo*kilómetro). Se observa que la tasa se mantiene estable para camiones y furgonetas con un promedio de 40±4 %, siendo la más baja de los cuatro tipos de vehículos. Durante el último año 2018, respecto al promedio de años previos, ha habido una reducción en camiones y furgonetas del 11%.

6) Número de víctimas de accidentes de tráfico/tipo de vehículo (2009-2018), normalizado al inicio del mismo (2009 base 100)

Año	Víctimas	Ámbito	Tipo de vehículo						
							Otros vehículos		Total
2009	Mortales	Vías urbanas	100	100	100	100	100	100	100
		Interurbanas	100	100	100	100	100	100	100
		Subtotal	100	100	100	100	100	100	100
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	100	100	100	100	100	100	100
		Interurbanas	100	100	100	100	100	100	100
		Subtotal	100	100	100	100	100	100	100
2010	Mortales	Vías urbanas	81	96	78	10	106	96	91
		Interurbanas	85	83	56	200	122	103	94
		Subtotal	82	95	77	19	109	100	91
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	83	90	81	33	93	101	87
		Interurbanas	75	74	88	108	93	100	84
		Subtotal	79	88	81	63	93	100	86
2011	Mortales	Vías urbanas	70	78	71	15	87	79	75
		Interurbanas	74	74	100	0	74	83	78
		Subtotal	71	77	72	14	85	81	76
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	79	77	76	31	95	82	78
		Interurbanas	80	73	73	88	111	102	87
		Subtotal	79	76	76	53	101	98	81
2012	Mortales	Vías urbanas	61	69	62	5	103	72	68
		Interurbanas	66	72	44	200	135	86	79
		Subtotal	62	69	62	14	109	80	70
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	69	67	61	16	96	86	69
		Interurbanas	75	77	59	65	113	101	85
		Subtotal	72	69	61	35	103	98	75

Continúa en la siguiente página

6) Número de víctimas de accidentes de tráfico/tipo de vehículo (2009-2018), normalizado al inicio del mismo (2009 base 100)

Año	Víctimas	Ámbito	Tipo de vehículo						Total
							Otros vehículos		
2013	Mortales	Vías urbanas	57	55	47	50	78	77	58
		Interurbanas	65	71	44	100	135	83	77
		Subtotal	60	57	46	52	89	80	62
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	64	54	53	37	92	76	59
		Interurbanas	84	82	63	96	130	112	95
		Subtotal	74	58	54	60	107	105	72
2014	Mortales	Vías urbanas	51	56	66	115	80	66	59
		Interurbanas	72	70	89	300	104	76	76
		Subtotal	57	57	67	124	85	71	62
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	58	49	60	121	82	69	55
		Interurbanas	85	73	89	69	133	104	92
		Subtotal	72	52	62	101	102	97	69
2015	Mortales	Vías urbanas	67	54	62	10	77	60	59
		Interurbanas	61	60	111	0	57	92	76
		Subtotal	65	55	64	10	73	78	62
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	62	47	60	4	87	64	54
		Interurbanas	83	66	90	96	131	111	92
		Subtotal	73	50	63	40	104	102	68
2016	Mortales	Vías urbanas	63	58	58	90	68	68	61
		Interurbanas	76	79	100	300	165	94	89
		Subtotal	67	60	60	100	86	83	67
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	62	51	53	71	99	73	58
		Interurbanas	85	60	68	63	149	108	91
		Subtotal	73	52	54	67	119	102	70
2017	Mortales	Vías urbanas	67	61	63	10	76	51	62
		Interurbanas	72	81	100	100	165	92	87
		Subtotal	69	63	65	14	93	75	67
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	64	48	50	11	91	61	54
		Interurbanas	87	64	77	81	137	108	92
		Subtotal	76	50	52	38	109	99	69
2018	Mortales	Vías urbanas	67	57	61	55	78	74	62
		Interurbanas	80	68	122	100	113	88	84
		Subtotal	71	58	63	57	85	82	67
	Heridos hospitalizados	Vías urbanas	61	44	44	53	81	52	51
		Interurbanas	81	61	51	75	126	104	87
		Subtotal	71	47	45	62	99	94	64

Para la consideración de víctima mortal se mantiene el criterio de: toda persona que, como consecuencia del accidente, fallezca en el acto o dentro de los treinta días siguientes. Criterio de herido hospitalizado: toda persona herida en un accidente de circulación y cuyo estado precise una hospitalización superior a veinticuatro horas.

7) Promedio de víctimas de accidentes de tráfico/tipo de vehículo por periodos plurianuales, 2010-2013 y 2014-2018, normalizados a 2009 (Base 100)

Año	Víctimas	Ámbito	Tipo de vehículo						
							Otros vehículos		Total
2010-13	Heridos hospit.	Vías urbanas	78	77	71	89	111	104	88
2014-18	Heridos hospit.	Vías urbanas	81	76	71	79	122	105	90
2010-13	Vic. mortales	Vías urbanas	72	75	61	125	116	89	82
2014-18	Vic. mortales	Vías urbanas	69	72	69	150	112	82	77
2010-13	Heridos hospit.	Interurbanas	73	72	68	29	94	86	73
2014-18	Heridos hospit.	Interurbanas	67	62	63	51	92	78	65
2010-13	Vic. mortales	Interurbanas	67	74	64	20	94	81	73
2014-18	Vic. mortales	Interurbanas	60	64	61	46	87	73	65
2010-13	Heridos hospit.	Periodo	76	73	68	53	101	100	79
2014-18	Heridos hospit.	Periodo	74	64	63	62	103	100	74
2010-13	Vic. mortales	Periodo	69	74	64	25	98	85	75
2014-18	Vic. mortales	Periodo	63	65	62	51	92	78	68

Para la consideración de víctima mortal se mantiene el criterio de: toda persona que, como consecuencia del accidente, fallezca en el acto o dentro de los treinta días siguientes. Criterio de herido hospitalizado: toda persona herida en un accidente de circulación y cuyo estado precise una hospitalización superior a veinticuatro horas.

8) Reducción del promedio de víctimas de accidentes de tráfico/tipo de vehículo desde 2010-2013 a 2014-2018, normalizados a 2009 (base 100)

	Víctimas	Ámbito	Tipo de vehículo						
							Otros vehículos		Total
2010/13 - 2014/18	Heridos hospit.	Vías urbanas	-3	0	0	10	-10	-1	-2
	Vic. mortales	Vías urbanas	3	3	-8	-25	4	7	5
	Heridos hospit.	Interurbanas	6	10	5	-22	3	8	8
	Vic. mortales	Interurbanas	8	10	3	-26	7	8	8
	Heridos hospit.	Periodo	2	9	5	-10	-2	1	4
	Vic. mortales	Periodo	6	9	3	-26	6	7	7

Para la consideración de víctima mortal se mantiene el criterio de: toda persona que, como consecuencia del accidente, fallezca en el acto o dentro de los treinta días siguientes. Criterio de herido hospitalizado: toda persona herida en un accidente de circulación y cuyo estado precise una hospitalización superior a veinticuatro horas. Valores positivos indican reducción: tomando como base 100 los datos respectivos de 2009, unos valores positivos indican una reducción de víctimas de accidentes de tráfico. Para Camiones y furgonetas se comprueba que durante el último quinquenio ha habido una mayor reducción en el número de víctimas de accidentes de tráfico salvo víctimas mortales en vías urbanas. En la comparativa, turismos también ha descendido pero no así autobuses.

9) Número de víctimas mortales (España y U.E.; 2008-2017)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
UE-28	79	70	63	61	56	51	51	51	50	49
España	68	59	53	44	41	36	36	36	39	39
Francia	67	66	62	61	56	50	51	52	52	52
Alemania	54	51	45	50	45	41	42	43	39	39
Italia	81	72	70	65	63	57	56	56	54	56

Número de víctimas mortales en ‰ respecto al total poblacional para todo tipo de vehículos. Se compara el último decenio común disponible. Al final del periodo y respecto a su inicio se observa una reducción para España similar al resto de países y U.E. El promedio del periodo es inferior en España $45\pm 11\%$ y Alemania $45\pm 5\%$ que respecto a Francia $57\pm 7\%$ e Italia $63\pm 9\%$ y U.E $58\pm 10\%$. Durante el último año 2017, respecto al promedio previo, ha habido una reducción en los cuatro países y U.E. (entre 10 y 15%).

10) Número de víctimas mortales (viajeros*kilómetro, normalizado al total de la U.E.; 2008-2017)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
UE-28	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
España	111	106	110	98	97	96	96	95	72	106
Francia	73	81	84	78	75	73	77	87	101	90
Alemania	65	64	63	71	66	67	68	68	68	66
Italia	75	76	86	89	99	98	93	88	114	86

Número de víctimas mortales referidas a viajeros*kilómetro normalizando respecto a los datos de la UE-28 de cada año (base 100) para todo tipo de vehículos. El ‰ promedio del decenio ha sido similar para España $99\pm 11\%$ al de la UE-28 pero superior al de los otros tres países. El promedio en ellos ha sido: Francia $82\pm 9\%$, Alemania $67\pm 2\%$ e Italia $90\pm 12\%$. Durante el último año 2017, respecto al promedio de años previos del decenio, ha habido una reducción solo en Italia de 5%, habiendo un ascenso del 8% en España.

11) Tasa de víctimas mortales (viaj.*km, normalizado U.E.) respecto al total poblacional (2008-2017)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
UE-28	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
España	19	16	15	13	12	11	11	11	8	11
Francia	9	9	8	7	7	6	6	7	8	7
Alemania	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4
Italia	10	9	9	9	10	9	8	8	10	7-

Número de víctimas mortales referidas a viajeros-kilómetro (por cada 10.000 millones de viajeros -kilómetro) en ‰ respecto al total poblacional para todo tipo de vehículos. Se compara el último decenio disponible. Al final del periodo y respecto a su inicio se observa una reducción para todos los países. El promedio del periodo es ostensiblemente superior en España $13\pm 3\%$ que respecto al resto de países y U.E. Durante el último año 2017, respecto al promedio de años previos del decenio, ha habido una reducción en los cuatro países siendo más evidente en Alemania e Italia.

12) Número de víctimas mortales (viaj.*km, normalizado U.E.) respecto al total poblacional e inicio del decenio

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
UE-28	100	89	80	76	74	69	66	67	64	62
España	100	84	78	66	63	59	57	57	41	59
Francia	100	99	92	81	75	68	68	77	86	75
Alemania	100	89	79	87	78	74	71	72	69	64
Italia	100	90	92	91	98	90	80	77	97	70

Número de víctimas mortales referidas a viajeros-kilómetro respecto al total poblacional y en relación porcentual (%) con el inicio del decenio tomando como base 100 el año 2008 para todo tipo de vehículos. Se compara el último decenio disponible. Al final del periodo y respecto a su inicio se observa una reducción para todos los países. El % promedio del periodo es inferior en España 66±17 % que en resto de países y U.E. (Alemania 80±11 %, Francia 83±12 % e Italia 91±10 % y U.E 75±12%) aunque los valores absolutos son mayores (ver tabla previa). Durante el último año 2017, respecto a cada promedio, ha habido una reducción en los cuatro países y U.E. siendo más ostensible en Italia (78%) y en Alemania (81%) que en España (88%).

TABLAS: indicadores relativos a morbilidad y mortalidad (patologías no traumáticas)

13) Contribución del nº de partes comunicados de patologías no traumáticas para la ocupación. Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera respecto al total anual de partes (2019)

Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera/Total de partes	Hombres			Mujeres			Totales		
	Con baja	Sin baja	Total	Con baja	Sin baja	Total	Con baja	Sin baja	Total
	7	2	4	1	0	0	5	1	3

La contribución al total nacional de Patologías no traumáticas es muy superior para hombres para mujeres y para el total de la ocupación en el caso de existir baja laboral



14) Contribución del número de partes comunicados con baja de cada patología no traumática para la sección Transporte y almacenamiento (CNAE) respecto al Total de partes anuales de cada patología. 2015-19

En base a la categoría de patología (CNAE-09) se muestra la contribución al total de partes comunicados con baja de Transporte y almacenamiento, tomando como Base 100 el total nacional para cada categoría durante el último quinquenio. Se observa una alta contribución en lo relativo a: Desórdenes mentales, Enfermedades del sistema cardiocirculatorio, Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos.

	2015	2016	2017	2018	2019
Enfermedades infecciosas y parasitarias	0	0	0	17	0
Neoplasias		0	0		
Enfer. de la sangre y del sistema inmunológico			0	0	0
Enfermedades endocrinas	2	1	1	0	0
Desórdenes mentales	15	21	13	31	20
Enfermedades del sistema nervioso central y periférico	7	3	4	2	6
Enfermedades de los sentidos	3	4	2	5	9
Enfermedades del sistema cardiocirculatorio	24	22	19	24	17
Enfermedades del sistema respiratorio	6	2	1	8	9
Enfermedades del sistema digestivo	11	7	10	3	3
Enfermedades de la piel	5	1	2	2	3
Enfermedades del aparato locomotor	10	11	5	7	6
Enfermedades del sistema genitourinario	17	0	0		0
Sínt.y obs. Clín. o de laboratorio anormales no clasific. en otra parte	6	0	0	0	0
Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos	33	29	36	58	49
Factores que afectan el estado sanitario	1	10	18	0	0
TOTAL	9	10	6	10	9

15) Contribución del número de partes comunicados con baja de cada patología no traumática para la sección Transporte y almacenamiento (CNAE) respecto al total de partes anuales de todas las patologías en Transporte y almacenamiento. 2015-19

En el total de quinquenio, las patologías que más contribuyen a las declaradas son: Enfermedades del sistema nervioso central y periférico, Enfermedades de los sentidos, Enfermedades del sistema cardiocirculatorio, Enfermedades de la piel, Enfermedades del aparato locomotor, Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos.

	2015	2016	2017	2018	2019
Enfermedades infecciosas y parasitarias	0	1	0	0	0
Neoplasias	0	0	0	0	0
Enfer. de la sangre y del sistema inmunológico	0	0	0	0	0
Enfermedades endocrinas	0	2	0	1	0
Desórdenes mentales	3	2	4	2	5
Enfermedades del sistema nervioso central y periférico	5	6	1	5	3
Enfermedades de los sentidos	2	6	3	6	3
Enfermedades del sistema cardiocirculatorio	8	3	6	3	8
Enfermedades del sistema respiratorio	1	2	0	1	0
Enfermedades del sistema digestivo	2	2	1	1	2
Enfermedades de la piel	5	9	1	8	3
Enfermedades del aparato locomotor	64	62	73	67	50
Enfermedades del sistema genitourinario	0	0	0	0	0
Sínt.y obs. Clín. o de laboratorio anormales no clasific. en otra parte	0	0	0	0	0
Lesiones, heridas, intoxicaciones y otros factores externos	9	3	9	3	23
Factores que afectan el estado sanitario	0	2	1	1	2
TOTAL	100	100	100	100	100

16) Contribución al Total de partes anuales (en porcentaje) del número de partes comunicados con baja de las patologías no traumáticas para la división Transporte terrestre y por tubería (CNAE). Último quinquenio (2019)

El porcentaje del número de partes comunicados con baja de patologías no traumáticas de la actividad Transporte terrestre y por tubería es superior a aquellos sin baja y al total.

	Con baja	Sin baja	Total
Hombres	6	4	5
Mujeres	1	0	1
Totales	4	2	3

TABLAS: indicadores relativos enfermedades profesionales

17) N° de partes comunicados por año de enfermedad profesional, según ocupación, de Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera –CNO- (2011-2018). 2011=base 100.

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2011	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2012	80	61	76	110	78	105	95	69	90
2013	75	87	77	116	122	117	96	102	97
2014	55	32	50	87	78	85	71	52	67
2015	53	23	47	86	39	78	70	30	62
2016	50	26	45	91	74	88	71	46	66
2017	53	19	46	76	48	72	65	31	59
2018	50	26	45	111	57	102	81	39	73

Se observa durante el último decenio respecto al inicio (2011) CNO-11 una reducción. Evolución desde principio de datos disponibles en % siendo 2011=Base 100.

18) N° de partes comunicados por año de enfermedad profesional según ocupación, del total de partes anuales –CNO- (2011-2018)

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2011	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2012	82	88	85	86	96	90	84	92	87
2013	79	95	86	92	115	101	86	104	94
2014	85	100	92	86	124	100	86	111	96
2015	93	115	103	95	136	110	94	124	107
2016	102	124	112	98	150	118	100	136	115
2017	106	125	115	99	154	120	102	138	117
2018	117	143	129	110	188	139	113	164	134

Evolución desde principio de datos disponibles en % siendo Base 100 el año 2011. Se observa un aumento en los últimos años respecto al inicio (2011).

TABLAS: indicadores de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de accidentes de trabajo)

19) Contribución al total de accidentes de trabajo con baja en jornada laboral e in itinere

	En jornada				En itinere			
	Total	Leves	Graves	Mortales	Total	Leves	Graves	Mortales
Total	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Pesca y acuicultura	4	4	18	24	1	1	3	
Industrias extractivas	4	4	8	12	1	1	6	
Extrac. antracita, hulla y lignito	1	1	2	2	0	0		6
Transporte y almacenamiento	77	77	86	193	53	53	45	84
Transporte terrestre y por tubería	42	42	65	166	23	23	27	58

Año 2018. Contribución de determinados sectores y divisiones al total anual (Base mil). Se han escogido aquellas secciones (subrayadas) y divisiones que permiten comparar el transporte de mercancías por carretera con otros sectores o divisiones de alto riesgo. Se observa que la contribución del sector y de la división de Transporte ambas contribuyen al total nacional en una magnitud diez veces superior a las otras. Pesca y minería tienen regímenes específicos de Seguridad Social.

20) Relación de severidad respecto al total de accidentes de trabajo con baja en jornada e in itinere

	En jornada				En itinere			
	Fallecidos/ no fallecidos	Leves total	Graves total	Fallecidos total	Fallecidos/ no fallecidos	Leves total	Graves total	Fallecidos total
Total	1	991	7	1	2	986	12	2
Pesca y acuicultura	2	984	13	2	6	973	21	6
Industrias extractivas	6	964	30	6		955	45	
Extrac. antracita, hulla y lignito	3	981	15	3	17	881	102	17
Transporte y almacenamiento	1	991	8	1		1000		
Transporte terrestre y por tubería	3	989	8	3	3	987	11	3

Año 2018. Relación de severidad comparativa entre determinadas secciones y divisiones.

21) Accidentes de trabajo con baja en jornada: edad, sección y división

Edad	Total	de 16 a 17	de 18 y 19	de 20 a 24	de 25 a 29	de 30 a 34	de 35 a 39	de 40 a 44	de 45 a 49	de 50 a 54	de 55 a 59	de 60 a 64	más de 65
AMBOS SEXOS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	66	162	117	83	73	67	64	62	63	63	61	61	88
Pesca y acuicultura	4	3	2	3	3	4	4	5	5	7	6	2	4
Industrias extractivas	4		1	2	2	5	6	5	4	3	3	2	1
Extracción de antracita, hulla y lignito	1			0	1	2	3	3	1	0	0	0	
Transporte y almacenamiento	77	9	39	57	66	72	76	85	86	87	79	69	73
Transporte terrestre y por tubería	42	4	11	19	27	34	41	47	51	52	49	48	57

Contribución al total anual (por mil de cada sección (subrayados) o división seleccionados de actividad económica (2018). Cifras promedio de más de 50±3/1000 en transporte terrestre para mayores de 40 años y de 23±14 para menores de 40 años

22) Accidentes con baja en jornada según edad por ocupación

Edad	Total	de 16 a 17	de 18 y 19	de 20 a 24	de 25 a 29	de 30 a 34	de 35 a 39	de 40 a 44	de 45 a 49	de 50 a 54	de 55 a 59	de 60 a 64	más de 65
AMBOS SEXOS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Conductores y operadores de maquinaria móvil	81	41	86	79	69	72	78	85	90	90	82	80	67
Maquinistas locom., operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros	13	5	5	8	10	13	15	14	15	14	13	13	5
Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera	68	36	81	71	59	59	64	71	76	75	69	68	62
Peones: agricultura, pesca, construcción, ind. manufactura y transportes	181	315	291	251	230	213	193	178	165	146	125	104	102
Peones agrarios, forestales y de la pesca	53	154	112	75	63	56	52	48	49	48	43	41	48
Peones: construc. y minería	28	28	30	27	27	30	30	28	29	26	26	22	20
Peones: industrias manufactureras	64	86	95	98	89	79	70	64	56	47	38	29	19
Peones: transporte, descargadores y reponedores	36	46	54	51	51	48	41	38	31	25	19	12	15

Contribución al total anual por mil de cada ocupación (2018). Cifras promedio de más de 70±5/1000 en Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera para mayores de 40 años y de 61±15/1000 para menores de 40 años.

23) Accidentes de trabajo con baja en jornada, según antigüedad en el puesto (sección y división)

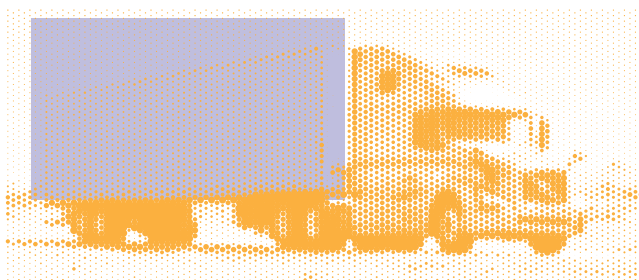
Sección y división	Total	Total	Hasta 1 mes	De 1 a 2 meses	De 3 a 4 meses	De 5 a 7 meses	De 8 a 12 meses	De 1 a 3 años	Más de 3 y hasta 10 años	Más de 10 años
	Total	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	66	151	109	86	73	52	41	42	33
03	Pesca y acuicultura	4	4	5	6	6	5	5	4	3
B	Industrias extractivas	4	1	2	2	3	2	3	8	5
05	Extracción de antracita, hulla y lignito	1	0	0	1	1	0	0	4	2
H	Transporte y almacenamiento	77	80	70	71	75	83	80	79	77
49	Transporte terrestre y por tubería	42	30	38	42	45	49	50	45	38

Contribución al total anual por mil según antigüedad en secciones (subrayado) y divisiones seleccionadas (2018). Para Transporte terrestre y por tubería es de $41 \pm 8/1000$ como promedio para menores de un año, y de $44 \pm 6/1000$ para mayores de un año. Para Industrias extractivas y su división de Extracción de antracita, hulla y lignito además de ser la contribución muy baja, es más del doble para mayores de un año. En esta comparativa, en Transporte terrestre y por tubería el mantenimiento del promedio con una mayor antigüedad, sin aumento, puede tener su origen en un efecto de trabajador sano

24) Índices de incidencia de accidentes de trabajo con baja en jornada en sección Transporte y almacenamiento y su división Transporte terrestre y por tubería

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Trans. y almacenamiento	144	148	149	155	153	154	157	160	158	159
Trans. terrestre y por tubería	130	134	136	145	144	145	146	148	148	150

Los índices de incidencia de la sección (subrayado) o división mostrados se han normalizado respecto a la cifra del total de cada año. Los índices para Transporte terrestre y por tubería son un 38% superiores al total de trabajadores en el primer quinquenio, aumentando en los últimos años al ser un 47% superiores para el segundo.



25) Índices de incidencia normalizados de accidentes mortales en jornada de trabajo por sector (2009-2018)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	209	217	252	315	255	373	273	298	275	306
Industrias extractivas	615	566	1145	1077	1830	780	970	486	510	893
Industria manufacturera	111	130	134	131	134	130	176	139	126	122
Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	413	65	397	474	315	156	151	72	74	152
Suministro de agua, saneamiento, gestión residuos	221	146	56	325	140	114	251	218	359	253
Construcción	277	285	303	290	267	313	297	245	304	310
Comercio al por mayor y por menor; reparación vehículos motor	65	57	51	65	64	57	69	56	66	66
Transporte y almacenamiento	331	339	349	344	341	389	380	490	406	399

Los índices de incidencia de accidentes mortales de cada sector mostrados se han normalizado respecto a la cifra del total de cada año. Los índices de incidencia de accidentes mortales para Transporte y almacenamiento son un 341% superiores al total de trabajadores en el primer quinquenio, aumentando en los últimos años al ser un 413% superiores para el segundo. Todos los demás sectores ofrecen cifras claramente inferiores (salvo Industrias extractivas).

26) Contribución de la ocupación Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera al total anual (base 1000) de accidentes de trabajo con baja en jornada según días de duración de la baja y fallecimientos. (2018)

	TOTAL	Días de duración de la baja								Muertos
		2 a 4 días	5 a 7 días	8 a 14 días	15 a 21 días	22 días a un mes	De 1 a 3 meses	De 3 a 6 meses	Más de 6 meses	
Total	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles y marineros	13	11	12	12	13	14	14	16	16	44
Conductores para el transporte urbano o por carretera	68	53	63	62	72	73	79	83	88	207
Peones de la agricultura, pesca, construcción, industrias manufactureras y transportes	181	194	194	189	182	177	165	162	150	139
Peones agrarios, forestales y de la pesca	53	46	50	54	57	59	54	52	48	57
Peones de la construcción y de la minería	28	29	28	28	27	27	26	29	30	37
Peones de las industrias manufactureras	64	74	74	70	62	58	55	53	46	23
Peones del transporte, descargadores y reponedores	36	44	42	37	36	34	31	27	26	23

La cantidad de accidentes de trabajo con baja en jornada según días de duración de la baja muestra que las bajas hasta un mes para conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera son un 65/1000 del total, mientras que para bajas superiores a un mes es un 83/1000 de promedio. Supera en ambos casos de forma notoria a los promedios de Peones de la construcción y de la minería o Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros. Igual que Peones del transporte, descargadores y reponedores.

La cantidad de accidentes de trabajo con baja en jornada según fallecimientos muestra que la contribución de Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera supera con un total de 207/1000 a todas las ocupaciones mostradas.

27) Accidentes de trabajo con baja en jornada, según edad en la sección Transporte y almacenamiento (2009-18)

	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	De 60 a 64	65 y más
2009	23	14	15	13	11	7	10	3
2010	17	14	12	12	10	7	12	2
2011	12	14	12	11	10	7	11	2
2012	9	13	10	9	8	7	12	1
2013	10	11	10	10	8	7	11	2
2014	11	10	10	10	9	8	6	3
2015	15	11	12	11	9	8	6	4
2016	19	16	11	11	10	8	7	2
2017	22	14	12	12	11	9	7	5
2018	14	14	13	12	11	9	6	4

La Tasa calculada indica casos/mil. La comparativa tiene dos lecturas. Una se refiere a los cambios según grupos de edad, Durante el último decenio se observa una mayor tasa en población joven (13/1000 hasta 40 años) que en aquella mayor (7/1000 desde 40 años). Si se compara cada edad a lo largo de los años, se aprecia un aumento en el último año, 2018 respecto a los años anteriores del decenio, tanto hasta 40 años como mayores de dicha edad.

28) Razón de tasas de accidentes de trabajo con baja en jornada, según edad de la sección Transporte y almacenamiento respecto a la tasa del total de secciones de actividad económica (2009-2018)

	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	De 60 a 64	65 y más
2009	157	118	166	152	149	120	118	201
2010	126	131	141	159	144	125	138	149
2011	111	142	157	151	149	135	142	190
2012	103	159	163	158	147	138	167	111
2013	119	144	159	164	144	134	137	118
2014	130	119	150	156	142	143	126	222
2015	141	130	173	173	143	140	127	217
2016	162	170	148	163	149	137	131	140
2017	190	146	164	160	162	137	135	277
2018	115	141	169	160	162	146	114	207

En todas las edades y años hay un incremento ostensible en la tasa del sector Transporte y almacenamiento respecto a la tasa general. La comparativa tiene dos lecturas. Una se refiere a los cambios según grupos de edad viéndose mayores valores tanto en población joven (53% hasta 40 años) como también mayor (50% desde 40 años). Si se compara cada edad a lo largo de los años, se aprecia que hay un aumento en el último año, 2018 respecto a los años anteriores del decenio, para el promedio de mayores de 40 años (8 puntos porcentuales; en menores de 40 años es similar).

29) Previo a comparativa: tasas por edades de accidentes de trabajo con baja (sección B, industrias extractivas; 2009-2018)

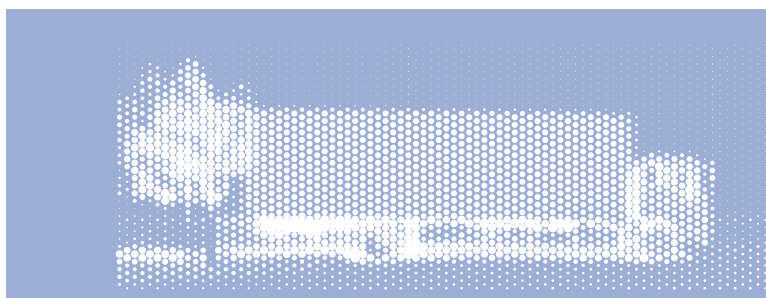
	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	De 60 a 64	65 y más
2009		49	37	32	40	13	13	2
2010		36	35	27	27	10	23	3
2011		50	22	29	25	8	15	
2012		13	30	24	29	8	7	1
2013		51	33	24	25	9	7	
2014		14	32	28	22	13	6	0
2015		11	58	24	18	12	10	
2016		30	31	21	17	14	12	
2017		9	13	23	13	9	6	1
2018	3	20	15	21	14	11	5	

La Tasa calculada indica casos/mil. Por el perfil de riesgo de los trabajadores de este epígrafe, son valores elevados a todas las edades. El cálculo de tasas relativas al primer año del periodo permite observar si ha habido reducciones con los años y a efectos de este estudio, comparar la evolución con Transporte y almacenamiento

30) Previo a comparativa: tasas, normalizadas a inicio de decenio, por edades de accidentes de trabajo con baja (sección B, industrias extractivas; 2009-2018)

	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	De 60 a 64	65 y más
2009	s.d.	100	100	100	100	100	100	100
2010	s.d.	72	94	85	69	78	176	150
2011	s.d.	102	59	90	62	60	117	s.d.
2012	s.d.	27	82	76	74	64	55	33
2013	s.d.	103	89	75	62	70	56	s.d.
2014	s.d.	28	86	87	56	99	42	s.d.
2015	s.d.	22	156	74	46	95	72	s.d.
2016	s.d.	61	85	65	44	106	93	s.d.
2017	s.d.	19	35	72	34	70	43	50
2018	s.d.	40	42	65	36	89	39	s.d.

Comparativa respecto al principio del decenio (año 2009: base 100). S.d.: sin datos



31) Comparativa: diferencial de tasas de accidentes de trabajo con baja durante el decenio de la sección H, Transporte y almacenamiento, respecto a la sección B, industrias extractivas (2009-2018)

	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	De 60 a 64	65 y más
2009	s.d.	0	0	0	0	0	0	0
2010	s.d.	30	-13	14	23	20	-63	-77
2011	s.d.	1	22	-4	26	38	-7	s.d.
2012	s.d.	66	-13	-2	-1	24	63	11
2013	s.d.	-24	-24	4	11	20	50	s.d.
2014	s.d.	42	-23	-9	20	14	21	s.d.
2015	s.d.	58	-78	18	33	19	-9	s.d.
2016	s.d.	57	-16	25	41	8	-27	s.d.
2017	s.d.	85	45	20	62	45	25	138
2018	s.d.	61	41	29	60	34	20	s.d.

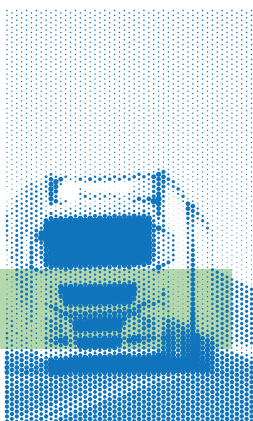
Los valores positivos significan la existencia de un porcentaje de reducción de casos desde 2009 menor para la Sección H, Transporte y almacenamiento que para la Sección B, Industrias extractivas. Datos de 16 a 19 años, no valorables. Por tanto, se mantiene más la accidentabilidad en Transporte y almacenamiento

32) Comparativa entre periodos del decenio: diferencial de tasas de accidentes de trabajo con baja de la sección H, Transporte y almacenamiento, respecto a la sección B, Industrias extractivas (2009-2018)

	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	De 60 a 64	65 y más
2010-2013	s.d.	18	-7	3	15	26	11	s.d.
2014-2018	s.d.	61	-6	17	43	24	6	s.d.
2010-2018	s.d.	42	-7	11	31	25	8	s.d.

En ambos periodos hay una menor reducción de casos porcentuales para la Sección H, Transporte y almacenamiento.

En el último quinquenio 2014-2018 hay una menor reducción de accidentabilidad que en los primeros cuatro años. En el total de años, respecto al inicio (2009) hay globalmente una menor reducción en la mayoría de periodos de edad para Transporte y almacenamiento. Datos de 16 a 19 años y de 65 años y más, no valorables.



TABLAS: indicadores de siniestralidad a partir de una determinada edad (índices de enfermedades profesionales)

33) Tasas, normalizadas al inicio de decenio, de partes comunicados de enfermedad profesional (división 49-Transporte terrestre y por tubería; 2009-2018)

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2009	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2010	74	214	86	64	300	73	69	240	80
2011	50	129	57	99	200	103	74	150	79
2012	50	143	58	96	333	105	73	200	81
2013	60	100	63	60	67	60	60	90	62
2014	61	171	71	101	367	112	81	230	91
2015	61	171	71	115	200	119	88	180	94
2016	69	171	78	104	300	112	87	210	95
2017	56	100	59	92	300	100	74	160	79
2018	72	114	76	122	367	132	97	190	103

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2010-13	58	146	66	80	225	85	69	170	75
2014-18	64	146	71	107	307	115	85	194	92

En el total de años, respecto al inicio (2009) hay en hombres una reducción, pero en mujeres hay un ascenso. Para ambos, en el último quinquenio 2014-2018 hay un mayor número de partes comunicados que en los primeros cuatro años. Evolución desde principio de decenio en % siendo Base 100 2009.



34) Tasas, normalizadas al inicio de decenio, de partes comunicados de enfermedad profesional (Total de partes CNAE; 2009-2018)

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2009	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2010	91	89	90	115	114	114	102	98	100
2011	87	96	91	123	139	129	104	112	107
2012	71	84	77	106	133	116	87	102	93
2013	69	91	78	114	160	130	90	116	100
2014	74	96	84	107	172	129	89	124	103
2015	81	110	94	117	190	142	98	139	114
2016	89	119	102	121	209	151	104	151	123
2017	92	120	105	122	215	154	106	154	126
2018	102	137	117	136	262	180	118	182	144

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2010-13	79	90	84	115	137	122	96	107	100
2014-18	87	116	100	121	210	151	103	150	122

En relación con el total comunicado (Total de partes de la CNAE) se observa una relativa reducción en hombres, pero un ascenso en mujeres.

35) Comparativa: razón de tasas de partes comunicados de enfermedad profesional durante el decenio de la división Transporte terrestre y por tubería respecto al total de partes –CNAE- (2009-2018)

	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2009	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2010	81	240	96	56	263	64	68	245	80
2011	57	134	63	80	144	80	71	134	74
2012	70	170	75	91	250	91	84	196	87
2013	87	110	81	53	42	46	67	78	62
2014	82	178	85	94	213	87	91	185	88
2015	75	155	76	98	105	84	90	129	82
2016	78	144	76	86	144	74	84	139	77
2017	61	83	56	75	140	65	70	104	63
2018	71	83	65	90	140	73	82	104	72

Si bien se observa una reducción relativa de partes comunicados en hombres, hay un ascenso en mujeres.

36) Comparativa: diferencial de tasas de partes comunicados de enfermedad profesional durante los últimos años (2011-18) de la ocupación Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera respecto al total de partes anuales – CNO - (2011-2018)

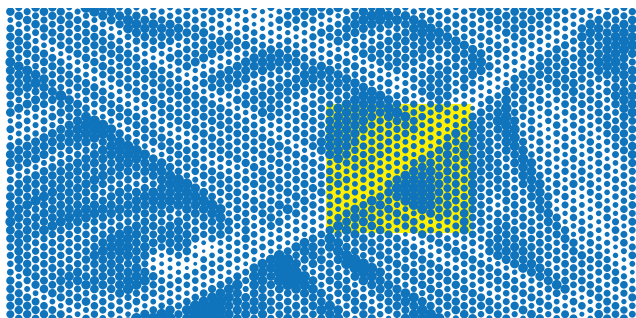
	Con baja			Sin baja			Total		
	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales	Hombres	Mujeres	Totales
2011	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2012	98	69	89	128	81	117	113	75	103
2013	95	92	90	126	106	116	112	98	103
2014	65	32	54	101	63	85	83	47	70
2015	57	20	46	91	29	71	74	24	58
2016	49	21	40	93	49	75	71	34	57
2017	50	15	40	77	31	60	64	22	50
2018	43	18	35	101	30	73	72	24	54

Se observa una reducción relativa de partes salvo en hombres sin baja, donde se mantiene

37) Evolución de los partes cerrados como enfermedad profesional, normalizados al inicio del decenio: sección H, Transporte y almacenamiento, Total de partes y contribución de la sección H al Total (2009-2018)

	H		H/Total Contribución al total en %
	H	Total	
2009	100	100	17
2010	79	81	17
2011	59	83	12
2012	56	77	12
2013	54	74	12
2014	63	77	14
2015	63	86	12
2016	72	94	13
2017	66	95	12
2018	77	104	12

Las dos primeras columnas indican la evolución de partes cerrados en porcentajes respecto a 2009 durante el decenio. La tercera indica el porcentaje de contribución al total de partes cerrados del Sector H Transporte y almacenamiento. Se observa un progresivo menor número de partes cerrados en el Sector H Transporte y almacenamiento. Después de 2011, la contribución al total no se reduce, sino que se mantiene en el tiempo

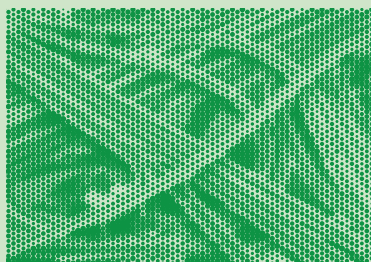




ESTADO FUNCIONAL, REPERCUSIONES Y EXIGENCIAS EN EL CONTEXTO DEL ENVEJECIMIENTO DE LA FUERZA LABORAL

*Asignación de coeficientes reductores
o jubilación anticipada*

ESTADO DEL ARTE





Estructuración actual de la profesión, perspectivas y logística

Estructuración profesional

En España la industria del transporte y almacenamiento de mercancías desempeña un relevante papel en la economía nacional (Ministerio de Fomento; DG de Transporte Terrestre, 2018). Si se considera su valor agregado bruto (VAB) o valor añadido bruto, como macro-magnitud económica que mide el valor añadido generado por el conjunto de productores de este área económica (y con ello englobando los valores que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas del proceso productivo) se estima que dicho sector ha crecido mucho más que el total de la economía española: con datos de 2017, se ha establecido que el VAB del sector “Transporte y Almacenamiento” tiene una tendencia alcista, como en los años previos 2014 y 2015, con un crecimiento respecto al año anterior del +6% (Secretaría General de Transporte, 2019). “Transporte Terrestre y por Tubería” y “Almacenamiento y Actividades Anexas” siguen siendo los subsectores de mayor relevancia dentro del sector, abarcando los dos un 82% de la producción y un 86% del VAB. El mismo informe refleja que el sector se muestra muy intensivo en el número de horas trabajadas por persona, **al presentar unas 87 horas más de media que el trabajador promedio según datos de la Contabilidad Nacional de España.**

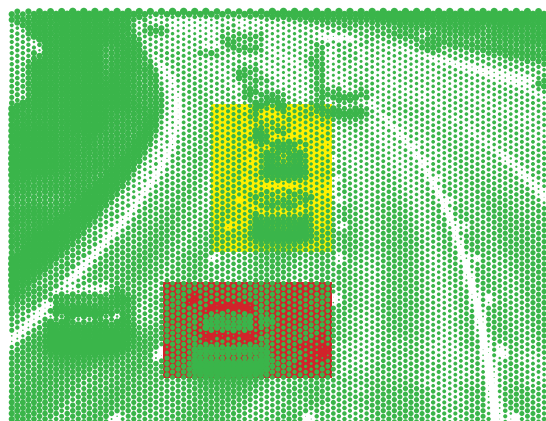
Así mismo se detalla que casi todas las empresas del subsector “Transporte Terrestre y por Tubería”, donde se ocupa la actividad principal del transportista de mercancías por carretera (en adelan-

te “transportista”), son de muy reducida dimensión, constatando que en el año 2016 el 96% eran empresas de menos de 10 empleados. Al hecho de ser entidades pequeñas, se suma que **no es una profesión de alta demanda**, esto es, a las jubilaciones de profesionales no les siguen de forma pareja las incorporaciones de conductores nuevos y jóvenes. ■

Perspectiva profesional

La información nacional indicada refleja que si se analiza la evolución del transporte interior, se observa que lleva un crecimiento desde 2013 destacando el transporte interior de mercancías por carretera como aquel con un mayor crecimiento (+10%). El volumen de carga entregada es grande y existen estimaciones a nivel mundial de que esta cifra podría duplicarse en los próximos 20 años. En los años próximos se prevé un aumento en la Unión Europea, (Eurostat, 2020), siendo el incremento en España sobre todo a expensas del transporte internacional (incremento 2017-18 de un 5.8%). **Eurostat indica que España es el tercer país, tras Alemania y Francia en volumen transportado por carretera en 2018 (millones de toneladas).** La situación de necesidad de atención para el sector es por tanto relevante. Por otra parte y en relación con las limitaciones y con ello bajo atractivo de la actividad profesional, hay que reseñar que, cuando ha existido, **el incremento de los salarios de los conductores ha sido mínimo.** En paralelo, **el coste unitario (vehículo-km) del transporte de mercancías se ha visto ostensiblemente incrementado** (Secretaría General de Transporte, 2019) debido al gran peso que posee el combustible en comparación con el resto de costes.

La escasez de conductores es una realidad como problema económico, y no sólo es España sino en la mayoría de naciones desarrolladas, que van a tener que establecer unas políticas oportunas en relación con la limitación de efectivos laborales en un contexto de envejecimiento poblacional y bajas tasas de natalidad. Podría considerarse la conve-



niencia de fomentar entre los trabajadores mayores, en concreto los transportistas, la prolongación de su actividad, pero se requiere hacer un estudio más en profundidad para valorar si tanto el envejecimiento, como el tipo de actividad profesional lo facilitarían, o por el contrario si las condiciones de dicho trabajo dificultan la actividad con la edad.

El proceso natural de envejecimiento conlleva cambios físicos y mentales, principalmente de índole cognitiva, que cuestionan dicha prolongación. Además de las diferencias individuales en dicho proceso, se sobreañade el hecho de que **los adultos mayores experimentan niveles de deterioro funcional en áreas físicas y mentales que hacen más penosa la actividad laboral** (Karthaus & Falkenstein, 2016) (Spannhorst et al., 2016) (Janke, M., 1994) (Cammarata et al., 2020) (Reagan et al., 2019) de tal forma que, afectando a la conducción, facilitan un aumento de la accidentabilidad y afectan a la salud laboral. Específicamente, **el contexto laboral exige unos requerimientos que se agravan con la edad y expone a una serie de condiciones de trabajo penosas e inseguras a los conductores profesionales de vehículos pesados** (Thompson & Stevenson, 2014) tales como estados de carretera no siempre predecibles o estrictos horarios en la entrega de mercancías. Es decir que **se hallan en cuestión tanto la capacidad en los últimos años de vida laboral como la prolongación de ésta**. Por ello, son dos elementos los que parecen centrales en el estudio: por una parte la seguridad laboral y accidentabilidad, y por otro la morbilidad en el sector, todo ello relacionado con el envejecimiento durante la actividad profesional.

Logística de la profesión de transportista

Los estudios relativos a la capacidad de ejercer la profesión de transportista suelen circunscribirse a estudiar las consecuencias de accidentabilidad. Gran parte de aquellos, centrados en el cum-

plimiento de condiciones laborales, han adoptado principalmente un enfoque limitado y parcial al centrarse sólo en el conductor. Ejemplos son los estudios que valoran la identificación de comportamientos peligrosos del conductor tales como la velocidad inadecuada (Brodie et al., 2009) (Chang & Mannering, 1999), conducción con presencia de fatiga (Arnold et al., 1997) (Feyer et al., 1997) (Häkkänen & Summala, 2001) (Stevenson et al., 2014) o el consumo de drogas (Brodie et al., 2009) (Häkkänen & Summala, 2001) (Williamson, 2007). Aunque estas investigaciones han contribuido a desarrollar estrategias preventivas, han sido específicas, ciñéndose a explorar si los conductores son los responsables de los accidentes en el transporte de mercancías por carretera. Sin embargo, en la mayoría de los estudios ha sido frecuentemente ignorado el sistema **complejo de factores que realmente interactúan para generar situaciones peligrosas en la conducción** (Salmon & Lenné, 2015) (Thompson & Stevenson, 2014) (Williamson et al., 1996). Esto es, no ha sido considerada la estructura global que condiciona la actividad laboral.

Por ello, las conclusiones habituales de los estudios, así como las recomendaciones, adolecen de ser enfoques reduccionistas, centrando solo en el conductor las mejoras en la seguridad vial y por ello constituyéndose en una barrera que impide el logro de mejoras reales (Salmon et al., 2012a) (Salmon & Lenné, 2015). Una visión no reduccionista, global, implica considerar al transporte de mercancías por carretera como un sistema complejo con intervinientes en diferentes niveles. Por ejemplo, un accidente atribuido a fatiga del conductor podría no sólo reflejar una indiferencia del conductor en gestionar la misma (incluyendo por ejemplo descansos oportunos), sino también la falta de participación del supervisor en la gestión del trayecto, las constricciones de la empresa relativas a tiempos de entrega, e incluso las normativas que afectan a dicho trabajo, esto es los marcos reguladores.

Por ello el transporte de mercancías por carretera representa un sistema, por demás complejo, que requiere análisis e intervenciones a diferentes niveles (Rasmussen, 1997) (Salmon et al., 2012a) (Salmon et al., 2012b). Como sistema comprende elementos técnicos, psicológicos y sociales, que cuando se combinan ade-



cuadramente llevan a un comportamiento dirigido a unos objetivos (v.gr. entrega de bienes) y en el caso del transporte se supedita a una gran incertidumbre afectando a los límites de la seguridad. Pese a que en el transporte por carretera se ha abogado por un enfoque de sistemas, éste no ha penetrado significativamente en el campo de los estudios realizados - investigación, prácticas o políticas de seguridad vial - constatándose la falta de análisis apropiados basados en los sistemas que interactúan en la seguridad vial (Salmon & Lenné, 2015).

Para abordar esta cuestión, **se necesita la ejecución de investigaciones basadas en teorías de sistemas** (Rasmussen, 1997) **tal como se hace actualmente en otras actividades penosas -minería, pesca-** (Kumar et al., 2020) (Fu et al., 2020) (Karsten et al., 2020) que capten el sistema complejo de factores que influyen en la actividad, principalmente la accidentabilidad en el sector del transporte de mercancías por carretera así como la salud de los transportistas. Y no sólo aproximaciones puntuales, lejanas en el tiempo.

El marco oportuno es uno de gestión de riesgos, basado en la idea de que los accidentes son causados por las decisiones y acciones de todos los actores presentes dentro del sistema incluyendo diversos niveles como son los departamentos reguladores gubernamentales, directores generales, gerentes o supervisores y no sólo los trabajadores de primera línea (esto es, principalmente conductores). Se considera que la seguridad en la actividad se mantiene mediante un proceso denominado “integración vertical”, en el que las decisiones a niveles superiores del sistema (es decir, gobiernos, reguladores, empresas) se reflejan en las prácticas que se producen en los niveles inferiores, mientras que la información de niveles inferiores (el producto final, es decir el transporte efectivo) alimenta las decisiones y acciones en niveles superiores (Cassano-Piche et al., 2009) (Svedung & Rasmussen, 2002). Es en este marco como se puede entender que tanto la seguridad en el trabajo del transportista como la salud laboral se mantengan o no en unos márgenes adecuados. Por ello hay que conocer tanto la siniestralidad y morbilidad en el sector como los riesgos inherentes a la profesión que desde diferentes niveles de la organización afecten a aquellos. ■

Hechos

1. En España el valor añadido generado por la industria del transporte y almacenamiento de mercancías ha crecido mucho más que el total de la economía. En base a datos de Eurostat (2020) se prevé un incremento de actividad por parte de España sobre todo a expensas del transporte internacional. España es el tercer país de la U.E. en volumen transportado por carretera.
2. Según datos de contabilidad nacional, el sector se muestra muy intensivo en el número de horas trabajadas por persona y supera al trabajador promedio. Sin ser una profesión de alta demanda, no aumentan los salarios, pero existe un aumento del coste unitario del transporte (Secretaría General de Transporte, 2019).
3. El contexto laboral exige unos requerimientos que se agravan con la edad y expone a una serie de condiciones de trabajo penosas e inseguras a los conductores profesionales de vehículos pesados (Thompson & Stevenson, 2014). Los adultos mayores experimentan niveles de deterioro funcional en áreas físicas y mentales que hacen más penosa la actividad laboral (Karthaus & Falkenstein, 2016) (Spannhorst et al., 2016) (Janke, M., 1994) (Cammara et al., 2020) (Reagan et al., 2019).
4. Por ello se halla en cuestión la capacidad en los últimos años de vida laboral, requiriéndose de enfoques basados en teorías de sistemas como se hace en otras actividades penosas -minería, pesca- (Kumar et al., 2020) (Fu et al., 2020) (Karsten et al., 2020).
5. Siendo por tanto la profesión de transportista de mercancías por carretera de alto valor en la economía nacional y siendo una profesión de especial dureza (peligrosa y penosa) se halla en cuestión la capacidad de estos trabajadores en los últimos años de vida laboral. ■

Siniestralidad en el sector

La seguridad en el transporte de mercancías por carretera representa un problema de salud pública y así se refleja en investigaciones tanto de la Unión Europea como de otros países (EE.UU. o Australia) (Friswell & Williamson, 2010) (Smith & Williams, 2014) (Torregroza-Vargas *et al.*, 2014). En los Estados Unidos, el 8% de todas las muertes en carretera se ha atribuido a accidentes de vehículos pesados (Kanazawa *et al.*, 2006). En Australia, la conducción de vehículos pesados se considera una de las ocupaciones más peligrosas (Safe Work Australia, 2010), representando un elevado porcentaje del total de víctimas mortales en carretera cuando hay vehículos pesados involucrados (14%, datos de 2018) (BITRE, 2019) ■

Siniestralidad en el sector: la experiencia y hábitos reducen la accidentabilidad, no la edad; paradoja del efecto de trabajador sano

Diferentes factores pueden contribuir a la accidentabilidad en el sector teniendo en general relación con la edad del conductor. Uno de los principales factores que contribuyen a los accidentes en carretera en profesionales del transporte y la población conductora en general es la fatiga del conductor y se han hecho aproximaciones a su estudio en relación con la edad. Es un factor que afecta al rendimiento en la conducción ya que interfiere con el procesamiento de la información, la atención y la capacidad de

respuesta expresada en muchas circunstancias donde se requieren adecuados tiempos de reacción. A ello se sobreañade la posibilidad de que el conductor se duerma. En conductores profesionales se han identificado como causas principales de fatiga tanto la duración de la vigilia, como la hora del día, el sueño inadecuado o su trastorno, y las jornadas de trabajo prolongadas (Akerstedt, 2000). Existe literatura al respecto, y aunque las definiciones de fatiga pueden ser variadas, así como el uso de diferentes metodologías de estudio, es una constante que tanto la somnolencia como la fatiga del conductor se han relacionado con accidentes fatales. Por poner un ejemplo, en el año 2000 en EE.UU., el 3.1% de los choques se debieron a fatiga o somnolencia del conductor. En relación con transportistas se registraron mayores porcentajes (7.4% en accidentes de un solo vehículo y 1.0% en accidentes de vehículos múltiples con resultado fatal) (Pratt, S.G., 2003).

La fatiga es un fenómeno que se valora en la accidentabilidad de los conductores en relación con la edad (Clarke *et al.*, 2010) y se cuestiona la escasez de estudios rigurosos que la valoren en relación con la conducción (Di Milia *et al.*, 2011) (Jackson, P., Hilditch, C., Holmes, A., Reed, N., Merat, N., & Smith, L., 2011), habida cuenta de las diferentes metodologías y calidad de estudios que en unas ocasiones asocian la fatiga con una mayor edad. En otras se asocia con la juventud, razonando que esta asociación se debe no a la edad sino a la menor experiencia en la conducción y estilos de vida. Por tanto la mayor edad per se es un factor a tener en cuenta en relación con los accidentes (Summala & Mikkola, 1994) (Maycock, 1997) (Howard *et al.*, 2004) (Kanazawa *et al.*, 2006).

Probablemente sea un error de algunos estudios considerar que la fatiga se asocia más con la juventud, esto es que la edad proteja de la fatiga. Esto supondría un sesgo de selección porque las dos poblaciones que se comparan no son similares en sus características; cabe pensar que los transportistas de mayor edad que se incluyen en los estudios sean el resultado de una selección profesional que haya hecho que hayan dejado este tipo de trabajo aquellos que no se han adaptado al mismo o que han fallecido,



y por ello no se incluyan en la comparación. Todo este contexto se incluye en el sesgo denominado “efecto de trabajador sano”, que implica que los que trabajan, en este caso con edad mayor, están más sanos que el otro grupo comparativo, con edad menor, por el hecho de que son el subgrupo que ha superado el poder trabajar. En el caso de los transportistas sería el caso de que **aquellos que con edad trabajan son el subgrupo que ha podido seguir trabajando** y por ello aún mantiene unas características adecuadas en lo relativo a funciones relevantes para la conducción. En esta línea ya se indica desde hace años que **una, aparente, mayor accidentabilidad en jóvenes, puede ser resultado de la inexperiencia más que de la edad** (Maycock, 1997). La buena salud es requisito previo para trabajar en estos ambientes y aunque ésta se les supone a los conductores jóvenes, **es sólo con la experiencia cuando se pueden establecer pautas prudentes aprendidas de comportamiento al volante** (reducir horas, evitar la noche, etc...), lo que hace que, como conjunto poblacional, los conductores mayores puedan mostrar menos fatiga. De esta forma se explica la existencia de algunos estudios que ofrecen una paradójica mejor valoración en mayores.

La misma situación la ofrecen algunos estudios relativos a somnolencia al volante, al describir que ser **un transportista joven se asocia con una paradójica mayor frecuencia de somnolencia en el trabajo y por ello con un mayor riesgo de participación en accidentes** (Summala & Mikkola, 1994) (Kanazawa *et al.*, 2006). Según lo indicado anteriormente, son resultados en los que **no se valora la similitud poblacional entre edades, ya que los estudiados de mayor edad son sólo los que, con salud, quedan en el oficio. De esta forma se puede limitar la interpretación de estudios que no han considerado la experiencia, sino sólo la edad.** Kanazawa *et al.* (Kanazawa *et al.*, 2006) realizaron en Japón un estudio, transversal, de conductores comerciales de vehículos pesados de larga distancia (N = 1005) valorando características del conductor (como la edad) y factores del trabajo (como la turnicidad) en relación con la somnolencia durante el trabajo y la alteración de la calidad del sueño. Comparando con el grupo de referencia (18 a 29 años), el aumento de la edad se asociaba con menores riesgos de som-

nolencia en el trabajo y accidentes; la razón de probabilidad era respectivamente en los grupos de edad de 30–39, 40–49, ≥50 años de 0.9, 0.6 y 0.3. Esta tendencia tiene similitudes con otro estudio previo en el Reino Unido mediante entrevistas a 996 conductores de vehículos pesados haciendo uso de la Escala de somnolencia de Epworth y el Auto-informe del historial de accidentes (Maycock, 1997). Este estudio encontró que la frecuencia de accidentes era más alta para el grupo de 17 a 29 años reduciéndose a menos de un tercio en conductores mayores de 55 años, considerando que este resultado puede ser resultado del **efecto de la experiencia de conducción** que se logra con los años. Howard *et al.* (Howard *et al.*, 2004) en Australia y mediante sistema de encuestas en transportistas comerciales de entre 16 y 71 años (N = 1687), que incluía tanto datos de somnolencia como accidentes auto-informados, encontraron que la edad es un fuerte predictor del riesgo de accidente, de tal forma que un aumento en la edad se asocia con una disminución en el riesgo (razón de probabilidad: 0,86, p = 0,03). En otro estudio previo de Summala y Mikkola (1994) en Finlandia y usando estudios de accidentes habidos entre conductores de automóviles y camiones en los que al menos un ocupante había fallecido (N = 586 accidentes de vehículo único; 1357 accidentes de múltiples vehículos) encontraron que en aquellos con participación de transportistas donde contribuyó la fatiga, los accidentes se produjeron en conductores más jóvenes que si consideraban otras causas (31.9 versus 35.7 años; p = 0.043).

Los estudios que comparan los conductores y la accidentabilidad en relación con distancia recorrida, sin valorar la experiencia adolecen del mismo problema al comparar dos poblaciones diferentes tanto en origen (los mayores pueden ser los que pueden seguir conduciendo) como en hábitos (los mayores pueden tener aprendidos mejores hábitos). En un estudio de 1991 (Campbell, 1991) se analizó información de la base de datos de Estados Unidos de vehículos pesados involucrados en accidentes con resultado de muerte (*Trucks Involved in Fatal Accidents TIFA*). El TIFA combinaba datos del Sistema de notificación de accidentes fatales (*Fatality Analysis Reporting System –FARS–*) de la Administración Nacional de Seguridad Vial esta-

dounidense (*National Highway Traffic Safety Administration -NHTSA-*) y los datos de accidentes del informe denominado MCS 50-T (presentados a la Oficina de Autotransportistas de la *FHWA -Federal Highway Administration-* de EE.UU. por transportistas interestatales). También se usaron datos de la Encuesta Nacional de Información relativos a trayectos en camión (*National Truck Trip Information Survey -NTTIS-*) para estimar la distancia recorrida (en millas). Se incluyeron en el estudio todos los vehículos pesados con una clasificación de peso bruto del vehículo mayor a 10,000 libras (4.500 kg aprox.). Objetivos de este estudio eran examinar la edad en relación con la tasa de accidentes, así como con otros factores de relevancia asociados con un mayor riesgo de accidente (como son la hora del día o el tipo de vehículo). A estos efectos, hay que mencionar que en la época del estudio (1991), en EE.UU. la edad mínima para la conducción de vehículos que participaban en el comercio interestatal era de 21 años, y se estaba considerando reducirla a 19. Los resultados mostraron que las estimaciones de riesgo de participación en accidentes en relación con distancia recorrida por los transportistas eran elevadas hasta la edad de 27 años, bajando posteriormente hasta la edad de 63 años, donde se observaba un nuevo repunte. Cuando se comparó la participación en accidentes fatales por grupos de edad según si era de día o de noche para el grupo de 21 a 24 años de edad durante el día, el riesgo relativo (RR) fue de 1.52, bajando en el rango de edades de 25 a 29 años (RR: 0.96), y siguiendo bajo hasta la edad de 64 años. Para la conducción nocturna todos los RR reportados fueron mayores que 1, y se hizo evidente una asociación en forma de “U” entre el riesgo y la edad: el riesgo era alto en el rango de 21 a 24 años (RR: 4.00), descendiendo entre 25-29 años (RR: 3.09) y 30-34 años (RR: 2.36). A partir de esa edad los RR fueron inferiores al RR de 2 hasta edades de más de 64 años donde volvió a repuntar (RR: 2.92). Por todo ello este estudio respalda un riesgo elevado de participación con resultados fatales para los conductores con menos edad de experiencia, de día y de noche, estando también elevado en población mayor para la noche. Todo ello refleja los diferentes hábitos de cada una de las poblaciones, ya que la edad per se no se describe como efecto pro-

ductor. Por tanto, **con la edad hasta los 63 años, parece existir un sobreesfuerzo en mantener hábitos alejados de la fatiga, sin mejora durante la conducción nocturna además de ser población seleccionada** constatándose las diferencias durante la jornada de día. Tras esa edad, es cuando indefectiblemente se va haciendo evidente el factor de riesgo de la edad para la población conductora remanente.

En coherencia con la pérdida de capacidades con la edad, otros trabajos hallan una **mayor frecuencia de somnolencia y fatiga en conductores mayores**. Mediante sistema de entrevista McCartt *et al.* (McCartt *et al.*, 2000) entrevistaron en EE.UU. a transportistas de larga distancia con edades entre 21 y 71 años (N = 1005) para identificar los factores asociados con quedarse dormido (somnolencia diurna) mientras se conduce. En su opinión los factores de mayor relevancia fueron el horario de trabajo y el ser un conductor de mayor edad. En esta línea se encuentra un estudio más reciente de Bunn *et al.* (Bunn *et al.*, 2005) comparando los datos de colisión de vehículos motorizados (CVC) de conductores que fallecieron (casos), con los que sobrevivieron (archivos electrónicos de accidentes de la policía estatal; 1998- 2002). Tomando como grupo de referencia el rango de 18 a 32 años de edad, se encontró una **asociación significativa solo para los mayores de 51 años** (OR, IC del 95%: 2.94, 1.08–7.99), **habiéndose valorado somnolencia y fatiga**. En Finlandia Häkkänen y Summala (Häkkänen & Summala, 2001) encuestaron a conductores de camiones de larga distancia (N = 184) y de corta distancia (N = 133), para evaluar los problemas relacionados con el sueño y los “casi accidentes”. El 11% informó que se había quedado dormido al menos una vez en su vida y como resultado tuvo un accidente mientras trabajaba. Eran principalmente **conductores de larga distancia** (p <0.05) **y mayores** (t 304 = 2.96, p <0.01). Por tanto, son varios los factores a tener en cuenta a la hora de valorar los efectos de la fatiga con la edad, como distancia recorrida, experiencia, y un factor personal como es que el propio conductor puede auto-limitarse en su actividad no siendo por tanto estudiado o bien dejar el trabajo por limitaciones funcionales sin tampoco poder ser estudiado. Un restante estudio sobre datos auto-informados relacionando edad del

conductor y experiencia de fatiga no ha sido concluyente (Adams-Guppy & Guppy, 2003). Fue un estudio multicéntrico incluyendo encuestas a conductores de transporte (N = 640, tasa de respuesta del 53%) y gerencias de sus empresas (116, tasa de respuesta del 27%) en el que valoraron datos auto-informados sobre las características del conductor, fatiga y la experiencia relativa a accidentes potenciales.

En el contexto del conductor profesional, el paso de la edad puede tener un **doble efecto que enmascara el riesgo inherente al envejecimiento: por una parte se aprende de la experiencia, lo que puede ser un efecto protector por dos razones, por auto-limitarse en la actividad con la consiguiente pérdida de competitividad y quebranto económico y por otra parte por el efecto de trabajador sano, esto es que los que siguen en la profesión son aquellos que son capaces de seguir realizando la actividad en los niveles de capacidad que requiere el trabajo y demanda la competitividad en su sector.** Es decir que no es la edad un efecto protector, sino que el profesional que persiste en el trabajo va limitando su radio de acción y con ello sus posibilidades. Es así como se puede entender que según estudios se describa mayor accidentabilidad en población joven (McCall & Horwitz, 2005) (Häkkinen & Summala, 2001) (Braver *et al.*, 1992), (Stein & Jones, 1988) (Hamblin, 1987). McCall y Horwitz (McCall & Horwitz, 2005) estudiaron transportistas del estado de Oregón observando que mientras que en el período 1990-1997 los conductores de 25 años o menos de vehículos pesados representaron solo el 8,5% de los conductores de dichos vehículos, mostraban una elevada proporción de reclamaciones (19.5%) respecto al total. La mayoría de las reclamaciones lo eran para conductores de ≤ 35 años de edad (51.4%) teniendo la mayoría menos de un año de permanencia en el trabajo. En el estudio finlandés de Häkkinen y Summala (Häkkinen & Summala, 2001) basado en 1357 accidentes con varios vehículos involucrados en los que al menos un ocupante había fallecido, según la base de datos del Comité de Seguridad de las Compañías de Seguros, se encontró que los conductores de camiones con remolque aparecían como los principales responsables del 16% de todos los accidentes. Por otra parte, el

riesgo de ser responsable de un accidente aumentó en 3.5 puntos para los conductores de menos de 30 años de edad (OR de 3,45, $p = 0,04$) en comparación con los conductores mayores de 50 años. Del mismo modo, Summala y Mikkola (Summala & Mikkola, 1994) estudiando en Finlandia accidentes entre conductores de automóviles y camiones en los que al menos un ocupante había fallecido (586 vehículos con colisiones de dos; 1357 colisiones múltiples), encontraron que, excluyendo a situaciones de abuso de alcohol, los conductores de remolques que se quedaron dormidos o estaban cansados ofrecían un promedio de edad inferior que los involucrados en otros accidentes con resultado fatal (32 versus 36 años; $p = 0.043$). En la línea de estos estudios se halla el de Hamblin (Hamblin, 1987) en base a una encuesta ($n = 1000$) sobre hábitos en el trabajo de los conductores franceses de camiones y su participación en accidentes de tráfico. Dicho estudio resultó en una contribución al riesgo de accidentes relativamente mayor para los conductores de 18 a 29 años que para conductores de edad ≥ 30 años. Las tasas de riesgo informadas para “todas las horas” fueron de 1.97 para conductores de edad < 30 años y de 1.32 para aquellos ≥ 30 años. Para una duración del período de trabajo < 11 horas en los de edad < 30 años era de 1.88, mientras que para aquellos de edad ≥ 30 años era de 1.24; para una duración del período de trabajo ≥ 11 horas en los de edad < 30 años era de 2.47, mientras que para los de ≥ 30 años era de 1.76. Estos resultados de Hamblin conllevaban el considerar que la mayor tasa de riesgo de accidentes de los conductores jóvenes reflejaba una falta de experiencia en conducción, así como entendemos que es una población diferente que la que con mayor edad persiste en la profesión. En un estudio de conductores (casos y controles) de transportistas y accidentabilidad en el estado de Washington, EE. UU. (datos recopilados por la Sección de Control de Vehículos Comerciales –CVES- de la Patrulla del Estado de Washington) (Stein & Jones, 1988) los conductores más jóvenes se involucraron mucho más en accidentes en comparación con los conductores mayores. La participación en choques de “todos los choques de camiones” para conductores más jóvenes de ≤ 30 años dio una razón de probabilidades ajustada (OR) de 1.51 (IC del 95%:

1.20-1.92) en comparación con el grupo de referencia de conductores mayores de 30 años. Como en el estudio de Hamblin, también se encontró un mayor riesgo relativo de conducir para “todas las horas” en conductores más jóvenes (<30 años) de 1.97 en comparación con los conductores de camiones de 30 años o más (1.32).

En otro estudio (n=1249), transversal, de conductores de remolques, Braver *et al.* (Braver *et al.*, 1992) encontraron que los conductores de ≤33 años tenían un mayor riesgo de violación de “horas de servicio” y, por lo tanto, asociaban un mayor riesgo de participación en accidentes que los conductores mayores. Driscoll *et al.* (Driscoll, 2005) haciendo uso de datos de letalidad (Australia 1989–92; Nueva Zelanda 1985–98; EE. UU. 1989–92) examinaron incidentes y muertes relacionadas con conducción por carretera y su relación con el trabajo. Los conductores profesionales incluían el 49% de las muertes en Australia y el 37% tanto para Nueva Zelanda como Estados Unidos. Si bien los resultados corresponden a un contexto general de muertes relacionadas con tráfico y trabajo, las tasas (personas/año) para los trabajadores más jóvenes de 20–24 años y 25–34 años fueron de 1.8 y 2.1, respectivamente. Las tasas disminuyeron para las edades de 35–64 años entre 1.1 y 1.7, para volver a subir a 3.3 para el rango de 65–69 años siendo 6 para los ≥70 años. ■

Siniestralidad en el sector y antigüedad profesional

Por los estudios anteriores, es evidente que un factor a tener en cuenta es el número de años de conducción. En la mayoría de países avanzados es un hecho que las personas de 65 años o más conforman el segmento de mayor crecimiento de la población de conductores, así como que mantienen sus licencias de conducción durante más tiempo (Ly-

man, 2002). Ya se sopesó hace tiempo en un estudio sobre patrones de conducción y riesgo de accidentes en el transporte (Kaneko & Jovanis, 1992) que **si bien la edad del conductor afecta significativamente al riesgo de accidentes, la antigüedad en el oficio aporta relativa seguridad**. Parece que los conductores con más de 10 años de experiencia en la conducción dentro de una empresa eran significativamente más seguros que los conductores con menos experiencia. Esto ya sugería que el **número de años de experiencia en la conducción es un fuerte predictor de forma que se asocian con una disminución del riesgo de accidentes**, algo también defendido por Hamblin (Hamblin, 1987). En general y por esta razón hay estudios que apoyan que los conductores más jóvenes puedan estar más involucrados en los accidentes.

En estudios de población general, donde no existe la presión de la entrega, de conducir bajo fatiga y somnolencia y sin compromiso laboral entre mejora de hábitos y conducción prudente, se ha comprobado que las tasas de accidentes de tráfico ajustadas por distancia recorrida son elevadas en edades altas -por encima de los 75 años de edad- (Guerrier *et al.*, 1999) (Preusser *et al.*, 1998) (Retchin & Anapolle, 1993) (Fraade-Blanar & Smith, 2018). Se observa un **patrón similar para las tasas de mortalidad** de conductores (Preusser *et al.*, 1998) (Retchin & Anapolle, 1993). Como consecuencia de los accidentes, hay que recordar que además de la discapacidad potencial de las personas y las lesiones secundarias al accidente de tráfico, existe una afectación social en términos financieros (Miller *et al.*, 1998).

Gran parte de los adultos mayores sufren deterioros funcionales en áreas senso-perceptivas, cognitivas o ejecutivas (Karthaus & Falkenstein, 2016) (Spannhorst *et al.*, 2016) (Janke, M., 1994) (Cammarata *et al.*, 2020) (Reagan *et al.*, 2019) (Stelmach & Nahom, 1992), y con ello se afecte la conducción. Sin embargo, el hecho de la **autolimitación en la conducción con la edad**, es decir saber gestionar la propia capacidad y la **correlación de mayor experiencia y edad**, puedan ser factores subyacentes a las cifras de accidentabilidad encontradas, que en ocasiones enmascaren el riesgo mayor inherente a los cambios de salud con la edad. ■



Siniestralidad en el sector, factores de salud y envejecimiento

Además de la experiencia y el mantenimiento selectivo en la profesión con la edad, otros factores son de especial relevancia en la accidentabilidad y su relación con la edad, como son los trastornos respiratorios, la obesidad, el sueño o el estado atencional. Estudios recientes van en la línea de comprobar que **la obesidad se asocia con los accidentes tanto en población general como en transportistas** (Mock *et al.*, 2002) (Whitlock *et al.*, 2003) (Zhu *et al.*, 2006) (Anderson *et al.*, 2012). Es un tema ya explorado desde hace años. Stoohs *et al.* (Stoohs, R.A., Guilleminault, C., Itoi, A., Dement, W.C., 1994) investigaron trastornos respiratorios relacionados con el sueño en accidentes de tránsito en conductores comerciales de larga distancia en los EE. UU. (N = 90) de edades comprendidas entre 20 y 64 años. Los conductores completaron un autoinforme sobre datos demográficos, número de accidentes en los últimos cinco años y somnolencia diurna. Se obtuvo también información de accidentes de los registros de las propias empresas. Los conductores se sometieron a monitorización de sueño durante el mismo. En lo relativo a edad como única variable no se encontraron resultados significativos entre los conductores con y sin accidentes registrados (37.0 ± 8.8 años versus 36.2 ± 8.8 años). Sin embargo, los resultados mostraron que **los conductores que eran obesos y los que tenían problemas para respirar tenían una tasa de accidentes dos veces mayor que aquellos sin estos factores**.

Otros estudios han utilizado pruebas de conducción simuladas para evaluar los efectos del sueño. Se ha hallado que los conductores más jóvenes tenían más probabilidad de ver disminuido el nivel de alerta durante la conducción y encontraron que les era más difícil conducir en condiciones de poco tráfico que a los conductores de mediana edad (Otmani *et al.*, 2005). También se ha visto que si se les priva del sueño, es más probable que los más jóvenes aumenten o disminuyan los tiempos de reacción; sin embargo **los conductores mayores tienen unos tiempos de reacción basales más lentos**. Debido a su experiencia los mantenían sin cambios (Philip *et al.*, 2004). Otras investigaciones han buscado iden-

tificar factores que, relacionados con la fatiga, estuvieran implicados en los accidentes como la obesidad (Stoohs, R.A., Guilleminault, C., Itoi, A., Dement, W.C., 1994) (Stoohs, R.A., Guilleminault, C., Itoi, A., Dement, W.C., 1994), el sueño inadecuado previo o "deuda del sueño" (Arnold *et al.*, 1997) (Carter *et al.*, 2003) (Mitler *et al.*, 1997) (Williamson *et al.*, 1996) y desequilibrios entre trabajo y descanso (Feyer & Williamson, 1995) sin que informaran de efectos relacionados con la edad. La mayoría de estos estudios utilizaron medidas de auto-informe para predecir el riesgo esperado de accidentes, y solo dos estudios utilizaron bases de datos de accidentes para identificarlos. ■

Envejecimiento y relevancia de la función visual

En relación con el envejecimiento, en humanos hay un sistema fisiológico que tiene unas características de por sí relevantes en la actividad de conducción y que es determinante en los riesgos de siniestralidad: la visión. De los diferentes sistemas perceptivos, la visión es fundamental para la conducción, otorgándosele una primacía respecto al resto de sentidos (Shinar & Schieber, 1991). La tarea de conducción es una actividad visualmente compleja, requiriendo la valoración de información visual tanto de la zona central como periférica, así como la discriminación visual de los diferentes elementos percibidos. Además el conductor suele desconocer el cuándo y dónde puede aparecer un evento visual de relevancia.

Siendo conocido el deterioro de la función visual que se produce con la edad, los estudios al respecto se han centrado en la relación entre la capacidad visual de los adultos mayores y su rendimiento en conducción. Por ello, y en base a las conclusiones de los estudios realizados, se comprueba que **una mayor accidentabilidad se asocia con reducciones funcionales debidas a la edad** valoradas de forma general en la agudeza visual dinámica y estática, en el campo visual, en la resistencia al deslumbramiento, en la sensibilidad al contraste, en la velocidad de procesamiento visual, la búsqueda/escaneo visual, en la sensibilidad a la luz tenue, en la percepción del movimiento angular y el movimiento en profundidad (Ball, K., Owsley, C., Sloane, M., Roeneker,

D., & Bruni, J., 1993) (Shinar & Schieber, 1991). Ya hace más de 40 años Burg y colaboradores examinaron ciertas funciones visuales de los conductores, incluida la **agudeza visual estática**. Ésta mostró una **correlación con los accidentes, y solo para los conductores mayores** (Burg, A., 1967a) (Hills, B.L. & Burg, A., 1977). En base a estudios posteriores, se comprende que existen otras funciones, relacionadas con el procesamiento visual, que pueden verse alteradas con la edad y tienen una alta relación con accidentes. Recientemente se ha demostrado que el **procesamiento de la información visual se deteriora en los adultos mayores** (Merat *et al.*, 2005). Por ejemplo, las deficiencias de rendimiento en evaluaciones como el campo de visión útil (*Useful Field of View-UFOV*), que valora el procesamiento visual y las funciones de control de atención que pueden ser sintomáticas de numerosos trastornos neurológicos y visuales, **asociándose de manera sistemática y significativa con el riesgo de accidente, incluso haciendo ajustes de otros factores**. Las exploraciones en lo relativo a campo de visión útil se centran en valorar la atención visual a través de la identificación de objetivos periféricos presentados en presencia o ausencia de distractores mientras se completa una tarea de discriminación central. En un estudio de Ball (Ball, K., Owsley, C., Sloane, M., Roeneker, D., & Bruni, J., 1993) sobre los factores de riesgo de accidentes se encontró que los **conductores con una reducción de campo de visión útil de más del 40 % tenían una probabilidad veinte veces superior de estar involucrados en un accidente** con resultado de lesiones que aquellos con problemas visuales menores. Por otra parte, en comparación con los adultos más jóvenes, **los mayores tienden a dar peores resultados en las tareas que requieren la detección de objetos entre distractores** así como les resulta más difícil identificar objetos fragmentados o incompletos (Salthouse & Prill, 1988) y tienen limitaciones en reconocer objetos que son encastrados en otros (Capitani *et al.*, 1988). Se considera que, sin unas estrategias compensatorias apropiadas, es probable que estas deficiencias visuales agravadas por la edad conlleven consecuencias severas en mayores en lo relativo a accidentabilidad.

En íntima relación con la función visual se encuentra el escaneo visual y con

ello los elementos atencionales. Diferentes estudios han relacionado puntuaciones bajas en varias medidas de atención con el riesgo de choque y rendimiento en conducción en carretera. Los diferentes ítems evaluados han incluido atención selectiva, atención dividida, atención visual y rango de atención. Se han sugerido asociaciones consistentes entre las medidas de atención y las medidas de resultados de conducción, así como se ha delimitado la existencia de asociaciones en lo relativo a campo de visión útil. Un bajo rendimiento en el campo de visión se ha asociado con un aumento del riesgo en dos estudios prospectivos centrados en evaluar predictores de riesgo de choque (Owsley *et al.*, 1998a) (Owsley *et al.*, 1998b) (Sims *et al.*, 2000). ■

Edad del conductor en población general y autorregulación

Como se ha descrito anteriormente diversos estudios constatan que al analizar los datos de accidentes en población general y en relación con distancia recorrida, se obtiene una curva en forma de “U” característica, que indica un mayor riesgo para los conductores más jóvenes (≤ 25 años) y para mayores (≥ 65 años) (Baldock, M.R.J., McLean, A.J., 2005) (McGwin, Jr & Brown, 1999) (Ryan *et al.*, 1998). La reducción con la edad aboga a que se relacione con diferentes hábitos en la conducción, de tal manera que pueden estar detrás la prudencia, la autolimitación aprendida con la edad o el efecto del trabajador sano. El conductor mayor (≥ 65 años) suele imponer una distancia autolimitada en la conducción pero pese a ello la accidentabilidad es mayor. El repunte a partir de una cierta edad puede estar relacionado con el ineludible efecto del paso de la edad en el ser humano. Si se examinan las tasas de choques para determinar la gravedad de las lesiones en conductores, se observa que los conductores mayores están sobrerrepresentados en accidentes severos. Ello se ha asociado a que **los conductores mayores tienen una mayor susceptibilidad a las lesiones debido a su fragilidad física en relación con la naturaleza del impacto o colisión** (Langford & Williams, 2005) (Li *et al.*, 2003) (Lyman, 2002) (Ryan *et al.*, 1998). Con el envejecimiento es normal tener

disminuidas las capacidades funcionales, cognitivas, físicas y sensoriales y una mayor probabilidad de diagnósticos de afecciones médicas que puedan afectar a la conducción (Daigneault *et al.*, 2002) (Hakamies-Blomqvist, 1998). Se considera que en la población general, más allá de los transportistas profesionales, **los conductores mayores (≥ 65 años) tienen un elevado riesgo de accidente, especialmente en intersecciones y tránsito de cruces.** Esta accidentabilidad se observa sobre todo en entornos urbanos. Es una realidad que las personas mayores eligen conducir en entornos donde la velocidad es menor, principalmente en contextos urbanos, por lo que puede haber mayor número de accidentes, especialmente las intersecciones, con un mayor riesgo de accidentes entre conductores mayores (Hakamies-Blomqvist, 1993) (Langford *et al.*, 2006). Si bien la autorregulación parece ser una forma efectiva de reducir algunos de los problemas que surgen con la edad, se dan situaciones en que una aparente prudencia puede ser contraproducente como cuando se decide reducir excesivamente la velocidad de conducción en carreteras.

La disminución de las capacidades físicas con la edad y el estado de salud general aumentan el riesgo de conducir de manera insegura y la probabilidad de lesiones en accidentes (McGwin, 2000). Se ha descrito que, en comparación con los conductores de 30 a 59 años, los conductores de 70 a 74 años tienen el doble de probabilidad de morir al estar involucrados en un accidente y con los conductores de 80 años o más ésta se multiplica por cinco (Li *et al.*, 2003). Tanto **la mayor prevalencia de enfermedad física con la edad, como la fragilidad propia de ésta se complementan en afectar la seguridad al conducir** pudiendo explicar el aumento de la tasa de mortalidad de los adultos muy mayores involucrados en accidentes (Klavora & Heslegrave, 2002). Los modelos de valoración de seguridad en conducción han de considerar tanto las enfermedades y cómo afectan al riesgo de accidente, como la fragilidad. La fragilidad física relacionada con la edad puede estar detrás de la mayor frecuencia de lesiones y fracturas de tórax que se observa entre los ocupantes mayores de vehículos (Lyman, 2002) (Zhou *et al.*, 1996), así como entre personas de baja talla (Shaw *et al.*, 2017).

Una aparente ausencia de pruebas relacionales entre accidentabilidad y edad puede deberse a la mencionada adaptación con la edad, como antes se ha mencionado, de manera que las personas mayores se exponen menos en general a situaciones de riesgo y las toman en consideración con mayor prudencia. Es posible que con la edad puedan compensar las deficiencias en ciertas áreas mediante una adaptación proporcionada en las respuestas (Meyer, J., 2004). Estas compensaciones pueden ser o bien de índole fisiológica, esto es con una modulación del comportamiento motor –autorregulación–, o bien por la utilización de dispositivos de ayuda a la conducción y así minimizar el riesgo de accidente. Respecto al primer factor, se ha descrito que durante los últimos años se ha reducido más el riesgo de accidente en personas de mayor edad que en conductores de mediana edad (Cheung & McCartt, 2011). En este estudio se comprobó que, si bien hubo un aumento en la tasa de licencias de conducir en personas de más de 70 años, los accidentes con consecuencia de muerte disminuyeron más en este grupo de edad que en el grupo de conductores de entre 35 y 54 años. Una explicación dada ha sido la presencia de una mayor autorregulación con fines de protección y aminoración de accidentes (Braitman & Williams, 2011).

Existen métodos de investigación de conducción naturalistas, en los que se estudian los comportamientos en situaciones cercanas a la realidad. Usando estos sistemas se ha estudiado recientemente la capacidad y participación de conductores mayores en conductas de distracción en situaciones de cruces o intersecciones (Charlton *et al.*, 2013). En dicho estudio se valoraba si los conductores mayores adaptarían su comportamiento minimizando una posible distracción cuando la complejidad del entorno de conducción pasaba a ser alta. En concreto al realizar giros, los conductores mayores reducían la proporción de tiempo dedicado a comportamientos secundarios en las intersecciones que requerían sopesar, enjuiciar y decidir la situación del entorno porque las señales de tráfico no eran garantes al 100% de los comportamientos esperados, esto es, había que decidir. Los resultados indican que **los conductores mayores se autorregulan al involucrarse con menos frecuencia en tareas secundarias cuando**

la tarea principal de conducir es más compleja.

La aplicación de mecanismos de autorregulación por parte de los conductores de edad y el desarrollo de programas de capacitación para conductores mayores en los que se les instruye a minimizar su exposición a situaciones de conducción difícil reduciendo así el riesgo de accidente tienen una posible consecuencia: el **tender el grupo poblacional de mayores a una menor conducción, limitando su capacidad de acción. Es similar a la autoexclusión para conducir de transportistas con edad.** En esta línea se encuentra el factor mencionado de “efecto del trabajador sano”. Esto conlleva en algunas personas una pérdida de independencia y una disminución en la calidad de vida (Fonda *et al.*, 2001) (Marottoli *et al.*, 2000). En ocasiones, como problema sobreañadido, las mismas condiciones de salud y deficiencias funcionales que limitaron los patrones de conducción pueden reducir el acceso a otras opciones de transporte, como el transporte público (Publishing & Organisation for Economic Co-operation and Development Staff, 2001). Por ello una limitación funcional puede reducir las posibilidades de movilidad comunitaria restringida y conexiones sociales.

Es un hecho que **parte de los transportistas, percibiendo minoradas sus capacidades, se autoexcluyen de conducir con la edad. Por tanto los conductores mayores en activo, están seleccionados.** Influyen en la muestra a estudiar los casos excluidos por dejar el trabajo (sesgo), o el empeoramiento en funciones del conductor; pero también lo hace el hecho de que las personas, con la

edad, van adaptando su comportamiento vial a sus limitaciones. Esta circunstancia está condicionada a su capacidad de darse cuenta de los cambios en su estado funcional en relación con la edad y cómo pueden influir en conducir con seguridad (Persson, 1993) (Rabbitt, P. M. A., Carmichael, A., Shilling, V., Sutcliffe, P., 2002). A estos efectos, un elemento central es el poder determinar la capacidad de interiorización del estado personal, de ser capaz de “verse a sí mismo” a la hora de ir modificando pautas en relación con situaciones de conducción difíciles. Entre éstas se encuentran: la conducción nocturna, las condiciones meteorológicas adversas o las horas pico de alta intensidad de tráfico (Carr *et al.*, 2000) (Marottoli *et al.*, 1998) (Persson, 1993) (Retchin & Anapolle, 1993). Se comprueba que el grado de conocimiento personal y de autocontrol también pueden influir en la decisión de dejar de conducir, tal como se refleja en un estudio hecho en personas mayores (Brayne *et al.*, 2000) donde entre las razones para dejarlo se encontraron tanto la pérdida de confianza (18%), como el consejo de familiares, amigos o un médico especialista (un tercio de los casos). Tiene relevancia el factor de ser consciente del propio estado funcional. Se da el caso de que no ser consciente de las limitaciones propias puede permitir actuar con un desempeño bajo, pero pensando que se actúa de forma correcta (Kruger & Dunning, 1999). Aquí se establece un punto de reflexión en lo relativo a si las revisiones actuales para obtener la licencia de conducir son capaces de detectar lo que el sujeto no ve a medida que envejece.

El hecho de tener autocontrol implica actuar dentro de unos límites en las esferas del funcionamiento humano (cognitivas, visión y función física principalmente). Se centra en querer dar una respuesta adecuada en tiempo y espacio a eventos del entorno y por ello implica: detección de eventos visuales, reconocimiento en tiempo de su valor, procesamiento y preparación de respuestas adecuadas así como su ejecución (tiempo de reacción). Es un hecho que los conductores pueden reconocer la disminución en sus capacidades funcionales con la edad, principalmente visuales y cognitivas y por ello, de una forma inteligente, adaptar sus patrones de conducción para ajustar sus movimientos a las demandas del entorno (Baldock *et al.*,



2006) (Blanchard *et al.*, 2010) (Charlton *et al.*, 2006) (Molnar & Eby, 2008). ■

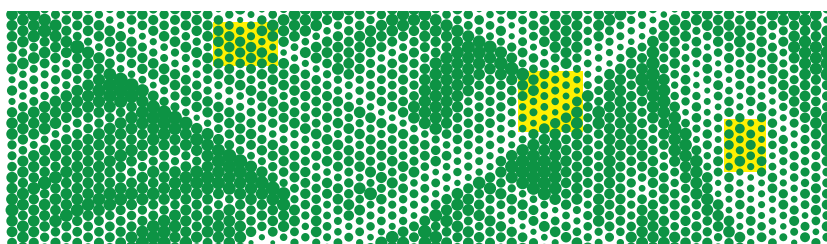
Desventajas profesionales del conductor experimentado

El hecho de la menor accidentabilidad con la edad, hasta una edad, hace pensar en el fenómeno del efecto del trabajador sano y en las consecuencias en este sector. El esfuerzo por parte del trabajador en la interiorización de la interrelación entre los requerimientos del oficio y el paso de la vida, este saber experto, conlleva el reconocer los límites personales. Ello genera una autolimitación profesional y buscar otra ocupación y por tanto una desventaja que se acrecienta con la edad. Este sacrificio implica reducir el margen de acción laboral (conducir de día, reducir tiempos, aumentar descansos...) y con ello competitividad; en su caso extremo el cese en el oficio con los agravantes personales que conlleve. El responsable conocimiento del oficio dirige a pensar en una reducción en la siniestralidad, como se observa por las menores cifras de accidentes con la edad, pagándolo el trabajador con su autolimitación en el oficio y en ocasiones su cese en el mismo.

Hay diversas **maneras de adaptarse por parte del conductor mayor, entre las que se encuentran una reducción en el kilometraje recorrido anualmente, una reducción en la duración de trayectos recorridos, o concatenar actividades para reducir los viajes** (Benekohal, R.F., Michaels, R., Shim, E., Resende, P., 1994) (Rosenbloom S, 1999). A ello se añade que con la edad la población tiende a reducir la ejecución de tareas cognitivamente complejas (Ball *et al.*, 1998) (Hakamies-Blomqvist & Wahlström, 1998), así como es propensa a evitar la conducción donde exista una gran exigencia visual como en horas pico o por la noche, limitándose a buscar la conducción en condiciones ventajosas (recorridos conocidos, diurnos, descansos frecuentes) (Ernst, R., O'Connor, P, 1988) (Smiley, A., 1999). En general, cualquier persona y a cualquier edad, si pudiera, elegiría conducir de día y en buenas condiciones meteorológicas. Los conductores de cierta edad reconocen explícitamente la necesidad de tener una buena visión para una conducción segura, sobre todo en estas situaciones adversas (niebla, no-

che, lluvia) (Kostyniuk, L., Shope, J., 1998) (Marottoli *et al.*, 1993) (Persson, 1993). Por ello, es posible que parte de los conductores con cierta edad reduzcan voluntariamente su exposición a situaciones de mayor riesgo de accidente, limitando con ello el abanico de sus actividades laborales y por ende sus ingresos.

Parece por tanto que, con la edad, los conductores profesionales van adaptando sus hábitos a los condicionantes del entorno en base a la experiencia adquirida. Se ha abogado por insistir en la valoración frecuente con diferentes pruebas de su estado funcional, pero no está del todo claro hasta qué punto ciertas pruebas puedan delimitar que un conductor esté capacitado o no, así como el hecho de que la accidentabilidad en cifras globales pueda verse reducida por acciones a nivel individual. Ya en su momento **la OCDE advirtió** de ello (OCDE, 2002), estableciendo **que valoraciones de capacidades concretas, indicadores individuales, así como indicadores globales, muestran bajas correlaciones con accidentabilidad por lo que no parecen adecuados para ser usados como criterios de decisión.** Por otro lado, a título ya individual, los accidentes son tan poco frecuentes, que el establecer un umbral que haga que un accidente se evite potencialmente, puede conllevar que una población numerosa, de difícil identificación, se vea compelida a no conducir (Liisa Hakamies-Blomqvist, Anu Sirén, Ragnhild Davidse, 2004); por otra parte, esta población debería de buscar otros sistemas, también con sus riesgos, para el transporte.



Por todo ello, la siniestralidad en conductores de edad no es comparable con los más jóvenes en el oficio o con la población general. **El aprendizaje del oficio, los sacrificios en autolimitarse en el mismo y autoexcluirse con la edad por un lado y por el otro las limitaciones propias de la edad están detrás de la diferente siniestralidad con la edad.** La comparación con la población sana o con la población de transportistas jóvenes no es correcta sin contar con estos factores.

De esta forma se puede decir que la siniestralidad observada es un sumatorio de varios factores principales:

Σ Siniestralidad según permanencia en el oficio

↓ por aprendizaje, buenos hábitos

↓ por sacrificios (≈ PENOSIDAD)

↓ - por autolimitarse en el oficio
(resignarse a ciertas rutas,
horas, km. y menor salario)

↓ - por cese voluntario

↑ por limitaciones del envejecimiento

Se podría decir que:

La siniestralidad en el transporte =
resultado del envejecimiento
minorado por la penosidad asumida.

Coste para el transportista:
penosidad aceptada.

Hechos

La situación actual, en lo relativo a siniestralidad conlleva a considerar los siguientes hechos:

1. La profesión de transportista de mercancías por carretera es una profesión con una alta siniestralidad tanto de la Unión Europea como en otros países (Kanazawa *et al.*, 2006) (Safe Work Australia, 2010) (BITRE, 2019).
2. Esta siniestralidad parece ser un resultado dependiente de múltiples factores tanto del transportista como del contexto vial en que se desenvuelve.

Factores del transportista:

- Edad. Conlleva pérdidas funcionales. Las limitaciones individuales participan en la siniestralidad.
- Conocimiento responsable del oficio con la edad y duración en el mismo. Aboca al trabajador responsable a autolimitarse en el oficio y en ocasiones al cese en el mismo, lo que puede llevar a una equívoca interpretación de las estadísticas a de reducción en la siniestralidad con la edad. El transportista con años en el oficio es el que realmente ha superado los condicionantes de la actividad.

Factores del contexto:

Son determinantes sobre la decisión de auto-limitación mencionada del transportista responsable (epígrafe anterior).

- Situación vial y resto de conductores. Imprevistos.
- Estructura legal (reglas de conducción -tiempos, etc...).
- Estructura del sector y firmas. Competitividad, internacionalización tanto en clientes como en presencia de otros proveedores, directrices de la firma, supervisión y controles estrictos.
- Estructura socio-profesional. Temporalidad domiciliaria, variabilidad en ritmos circadianos, riesgos inherentes a la pérdida de salud por los condicionantes profesionales antedichos.

3. La población de transportistas de edad es el subgrupo “superviviente”. La siniestralidad del mismo no es comparable con la de los transportistas jóvenes o la de aquellos con poca experiencia en el oficio. Las comparaciones pueden falsear la interpretación de datos.

4. La sociedad no da valor a las decisiones del transportista de autolimitación en el trabajo o auto-exclusión como elementos a compensarle. Tampoco se observan normativas legales especiales de protección diferenciada.

En un contexto de tiempos ajustados de entrega, de horarios delimitados pero extensos y en ocasiones nocturnos, si los

conductores mayores muestran mejores resultados probablemente se deba:

- A que son la subpoblación que sigue **en la actividad con los años.**
- A que han hecho un aprendizaje (auto-limitarse en la conducción), soportando el coste de delimitar y condicionar su capacidad de trabajar y con ello su rendimiento.
- A que hay una subpoblación de conductores que no han sido estudiados porque dejaron la actividad con el correspondiente coste en la búsqueda
- De inciertos resultados- de otra profesión o actividad. ■

Morbilidad, con especial referencia a la edad

La literatura científica es extensa y detallada en lo relativo a describir la morbilidad en esta actividad laboral, y el presente estudio se articula siguiendo los epígrafes que delimita la Organización Internacional del Trabajo.

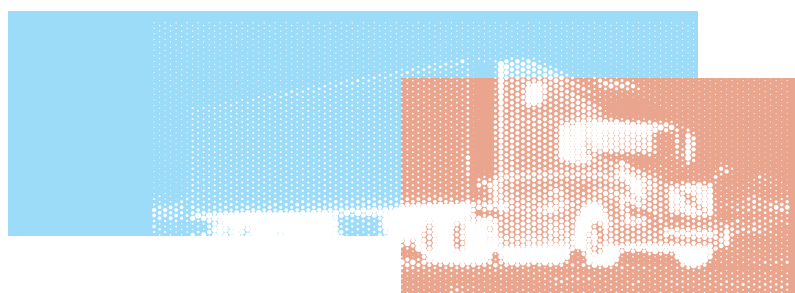
Condicionantes de morbilidad y accidentabilidad

Está constatado que los profesionales del transporte por carretera se ven expuestos a las siguientes situaciones, exposiciones que los diferencian de otras profesiones:

- Resbalones, tropiezos y caídas desde una cabina alta, escalera de cabina o remolque (Nasarwanji *et al.*, 2018). Se producen lesiones asociadas con resbalones o caídas en camiones de transporte en un alto porcentaje siendo mayor a la salida que a la entrada, 46% vs. 23% (Santos *et al.*, 2010), en una proporción de 3/4 de las veces a la salida y 1/4 a la entrada (Lin & Harvey Cohen, 1997). En camiones comerciales, tractores, remolques las fuerzas de reacción en el suelo al salir de cabina utilizando los sistemas de salida suministrados exceden dos veces el peso corporal. Dado este nivel de fuerza, las condiciones del terreno, resbaladizas, desigualdades del suelo o escombros

pueden resultar en una caída u otra lesión (Fathallah & Cotnam, 2000).

- Vuelcos de camión, por estar éste muy cargado o debido a fallos mecánicos, condiciones difíciles de la carretera, velocidad excesiva, colisiones frontales entre otros, con el consiguiente peligro de atrapar al conductor dentro de la cabina o debajo del camión (García *et al.*, 2003) (McKnight & Bahouth, 2008). Los vuelcos suelen originarse cuando el camión se desplaza por un trayecto curvilíneo, situación en la que la fuerza centrífuga hace que se aleje de la dirección de la curva. Los camiones con remolques son particularmente vulnerables. Gran parte parecen deberse a factores humanos, con errores de apreciación del conductor -velocidad excesiva, visión dificultosa, fatiga o somnolencia-. También debidos a portar cargas pesadas, mal

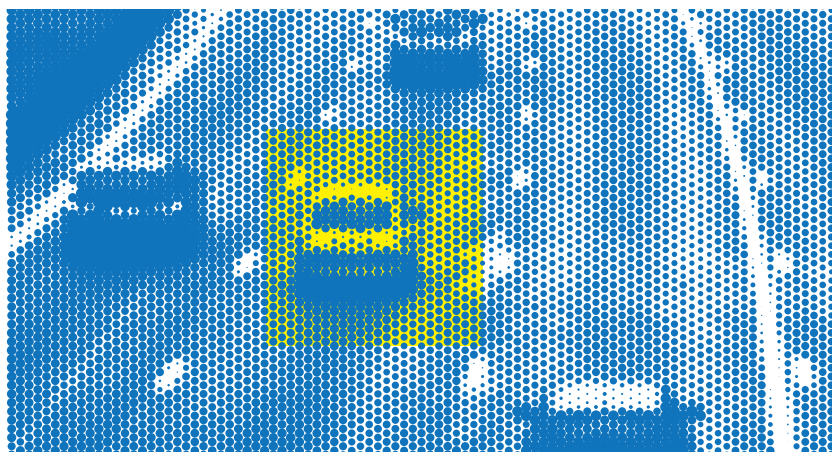


distribuidas o no aseguradas, o a un mantenimiento deficiente de vehículos -frenos o suspensión, ruedas poco infladas-. Se considera que a efectos de investigación hay que establecer diferencias entre camiones pesados y vehículos más ligeros ya que, aunque vayan por debajo del límite de velocidad hay que diferenciar las respuestas entre unos y otros.

- Golpes accidentales en partes rígidas no protegidas de camiones o carga y lesiones subsiguientes (Chu, 2012). Esta situación se hace muy evidente en actividades donde también participan carretillas elevadoras. Son situaciones donde los accidentes de este tipo se deben a una visibilidad insuficiente desde el puesto de conducción, por lo que las propuestas de mejora pasan por tener en cuenta los desplazamientos laterales de la cabeza del conductor (Hella *et al.*, 1988). En otras situaciones son lesiones en extremidades inferiores por daño frontal. Son diversos los factores que influyen como la posición del pie del conductor, la geometría del área del hueco del pie, la dirección del golpe o la energía del impacto y su aceleración (Zhang *et al.*, 2016).
- Funciones propias de un conductor de camiones pesados (por ejemplo, trabajos de reparación, cambio de neumáticos, desabrochar cinchas y cuerdas apretadas) con el consiguiente riesgo de lesiones (Žiak *et al.*, 2017) (Martin & Laumon, 2005) (Whitford F.,

2009). Un ejemplo se da cuando una llanta de camión explota, situación en la que todos los que se encuentran cerca corren riesgo de sufrir daños. Los reventones ocurren repentinamente e incluso los conductores experimentados no tienen tiempo para reaccionar de manera segura.

- Aplastamientos por tener que actuar entre el tractor y el remolque, o entre los remolques, al intentar desconectar uno del otro así como la posibilidad de accidentes causados por desacoplar el dispositivo de bloqueo que asegura el tractor al remolque (Chmieliauskas *et al.*, 2018) (McKnight & Bahouth, 2008) (Health and Safety Executive. UK, 2008). En ciertas circunstancias, se llega al fallecimiento a resultados de accidente al operar la unión con el remolque o por debajo de él. En estas situaciones, es muy importante no ignorar el protocolo de seguridad al agacharse debajo del mismo, donde la ropa puede introducirse por los ejes giratorios, inmovilizando al sujeto.
- Procedimientos mecánicos, siendo el más común la exposición a vibraciones de larga duración a las que está expuesto el conductor del camión por sobreesfuerzo y fatiga subsiguiente. En ocasiones se pueden reducir optimizando los parámetros de suspensión del asiento. Sus consecuencias incluyen hernias vertebrales, prolapsos de discos vertebrales y otras situaciones similares. También pueden observarse traumas como ruptura de hernias, debido al sobreesfuerzo físico (cambio de neumáticos, movimiento de piezas pesadas de carga, cuerdas de sujeción, etc.) (Szepessy, I & Wahl, I, 1999) (Lan *et al.*, 2016). A estas situaciones se pueden sumar aquellas en las que el transportista participa en operaciones de carga, con hernias de disco intervertebral cervical.
- Explosiones, quemaduras químicas, intoxicación aguda por productos químicos peligrosos, por cargas peligrosas, como explosivos e inflamables, productos químicos, sustancias tóxicas y sólidos a granel que forman polvo (Inanloo & Tansel, 2015) (Koopman & Ermak, 2007). El transporte por carretera de combustibles líquidos, gaseosos y de productos químicos,



aunque no es frecuente, puede dar lugar a graves peligros para las personas y el medio ambiente debido a incendios, explosiones o dispersión de vapor. En este contexto se incluyen los accidentes de camiones cisterna que transportan gas natural licuado o gas licuado de petróleo. Los equipos de emergencia deben de prestar especial atención a disminuir los efectos secundarios, así como en ocasiones a la evacuación de la región.

- Riesgos de incendio por derrames y fugas de inflamables (generalmente en camiones cisterna) que pueden encenderse en contacto con llamas abiertas, superficies calientes, chispas eléctricas, descargas atmosféricas o electrostáticas, o como resultado de un choque mecánico después de una colisión (Koopman & Ermak, 2007).
- Envenenamiento agudo por gases de escape, incluido el monóxido de carbono (Griffin *et al.*, 2008) (Wen *et al.*, 2019) (Demirci *et al.*, 2009) (McCammon *et al.*, 1981). El aire de combustión del motor, caliente, puede pasar a la cabina y ser la causa de envenenamiento por monóxido de carbono o de incendio. La contaminación del aire es uno de los principales factores de riesgo de muerte y enfermedad a nivel mundial y se sabe que las emisiones de los vehículos de carretera son los principales contribuyentes a estos contaminantes atmosféricos (partículas finas, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles). Los camiones diésel contribuyen de manera importante a las emisiones de óxido de nitrógeno y partículas finas mientras que las emisiones de monóxido de carbono son típicamente mayores para la gasolina que para los vehículos diésel.
- Mayor riesgo de accidentes de tránsito debido a largos períodos de conducción (especialmente para conductores de camiones de larga distancia) (Hamblin, 1987) (McCartt *et al.*, 2008) (Lemke *et al.*, 2017) (Mahajan *et al.*, 2019) (Belzer & Sedo, 2018), incluyendo conducción nocturna (Connor, 2002) (Steven-son *et al.*, 2014) (Kostyniuk, L., Shope, J., 1998) (Marottoli *et al.*, 1993) (Persson, 1993), mal tiempo y malas condiciones de la carretera (Kilpeläinen & Sum-

mala, 2007) (Starnes M., 2006) (Yan *et al.*, 2009), y embotellamientos (Wang, 2010) (Kononov *et al.*, 2008). El riesgo se incrementa por fatiga debida a sumarse numerosas horas de conducción, cortos períodos de descanso, somnolencia, hambre y sed, uso de alcohol, conducir a velocidades al límite para cumplir con la actividad o en relación con el sistema de salarios.

- Explosión de neumáticos. La explosión de los neumáticos de camiones, aunque es rara, puede ser causa de lesiones graves. El uso de sistemas de seguridad durante el inflado, tal como lo exigen las normas de seguridad y salud ocupacional, parece haber reducido las lesiones (Suruda *et al.*, 1991). Estas lesiones, suelen ser lesiones faciales y en extremidades superiores mientras que en extremidades inferiores son poco comunes. Se incluyen traumas severos con lesiones faciales y oculares graves, lesiones intracraneales o traumatismos en las extremidades (Yu *et al.*, 2017).
- Explosión de la batería del automóvil (OSHA, 2019). El gas hidrógeno, inflamable, suele estar presente durante la recarga de la batería y es potencialmente explosivo si se permite que se acumule en un área cerrada.

Si bien la accidentabilidad es alta y como se ha descrito hasta este punto hay factores del contexto laboral que la facilitan o provocan, su relación con condiciones de salud previas del trabajador no es tan evidente. Actualmente hay una escasez de pruebas que ofrezcan datos y confirmaciones de relaciones causales entre condiciones médicas específicas y un aumento en el riesgo de accidente de tráfico (Charlton, J.L., Koppel, S., Odell, M., Devlin, A., Langford, J., O'Hare, M., Kopinathan, C., Andrea, D., Smith, G., Khodr, B., Edquist, J., Muir, C., Scully, M., 2010) (Dobbs BM., 2001) (Janke, M., 1994) (Marottoli *et al.*, 1998) (Staplin, L., Lococo, K., Stewart, J., Decina, L., 1999). No todos los procesos o enfermedades van a afectar de forma similar al riesgo de lesiones y accidente y el sufrir un proceso no hace que todos los que lo tengan se vean limitados en la conducción de una manera similar (Charlton, J.L., Koppel, S., Odell, M., Devlin, A., Langford, J., O'Hare, M., Kopinathan, C., Andrea, D., Smith, G., Khodr,

B., Edquist, J., Muir, C., Scully, M, 2010).

Las estadísticas indican que el transporte por carretera es una actividad peligrosa; en países con estadísticas detalladas como Australia, la tasa de mortalidad es la más alta en comparación con otras actividades (Safe Work Australia, 2019). En 2019 (septiembre-2019) el 33% de las muertes ocurrieron en el sector del transporte, correos y almacenamiento, seguida a distancia por la agricultura, silvicultura, pesca y construcción. En dicho país se considera que el transporte de mercancías por carretera, elevado y con una alta concentración de “trenes de carretera”, va a aumentar en los próximos años por lo que la magnitud del problema puede tender al empeoramiento (IBIS World Industry, 2017) algo que se contempla en el resto de países incluida la Unión Europea. En 2019 se contempla que para 2050 el transporte de mercancías por carretera aumente en un 60% (European Commission, 2019). Siendo una buena noticia para el comercio, es una presión sobre el sistema de transporte.

La accidentabilidad, la exposición a situaciones penosas como son las jornadas largas de trabajo, los estilos de vida sedentarios, así como la exposición al ruido y a las vibraciones hacen que la profesión tenga un reducido atractivo. Se comprueba en diferentes países de la Unión Europea que la población de conductores profesionales de camiones está envejeciendo. Se hacen proyecciones de tasas de reclutamiento ya que se requerirá dar cuenta del aumento en la demanda de servicios de transporte de carga por carretera, así como para reemplazar a los conductores retirados. Comprender la salud y el bienestar de los trabajadores en el sector del transporte debe ser una prioridad para asegurar la asignación adecuada de recursos en los esfuerzos de prevención y rehabilitación. Esta escasez de conductores ya ha sido constatada en países como Australia y Estados Unidos (Department of Transport Victoria, 2010) (ATA, 2017). No parece ser una estrategia el retener a los conductores veteranos durante más tiempo ya que son susceptibles a los problemas relacionados con el deterioro funcional relacionado con la edad en diferentes esferas sensoriales, cognitivas y físicas como desde hace ya años se constata (Janke, M., 1994) (Stelmach & Nahom, 1992). Es una necesidad el contemplar la

salud y el bienestar de los empleados en dicho sector. Ha habido aproximaciones recientes como la de Apostolopoulos *et al.* (Apostolopoulos *et al.*, 2010) comprobando en una revisión de literatura los riesgos de morbilidad y la penosidad del trabajo. El mantenimiento en la ocupación de forma prolongada con la edad no tiene justificación por varias razones. Estudios recientes avalan que el riesgo de involucrarse en choques está relacionado con la edad de los conductores (Chen *et al.*, 2014) (Duke *et al.*, 2010). Hay que ser cautos con estudios que sugieren que los conductores de camiones de mayor edad no representan un riesgo de seguridad mayor en lo relativo a accidentes (Newnam *et al.*, 2018) (National Center for Statistics and Analysis, 2017) (Pickrell, T.M., & Liu, C., 2015) ya que la población de conductores mayores son el remanente activo de los que con esfuerzo, han podido mantenerse en la profesión. A estos efectos hay que recordar la presencia del denominado efecto de trabajador sano.

Al hablar de la aparición de riesgos laborales y el enfermar en esta profesión también hay que considerar la complejidad de la tarea laboral y su contexto.

Como se ha apuntado anteriormente, diferentes estudios han valorado el riesgo de accidente incluyendo variables del entorno como tipo de carretera, meteorología o tipología de vehículos - combinaciones de remolques-. Sin embargo estos estudios no han segmentado por la edad del conductor, por lo que sus conclusiones, en este sentido, no permiten establecer diferencias (Naik *et al.*, 2016) (Lee & Jeong, 2016) (Ashraf *et al.*, 2019) (Young & Liesman, 2007) (Blower *et al.*, 1993) (Stein & Jones, 1988) (Campbell, K.L., Blower, D., Gattis, R.G., Wolfe, A.C., 1988). Los estudios adolecen de tener datos incompletos como es el caso del estudio de Braver *et al.* (Braver *et al.*, 1997) en lo relativo a edad de los conductores, ya que por ejemplo solo el 1% de los conductores con doble remolque y el 12% de los conductores con un solo remolque involucrados en choques tenían menos de 27 años. Ajustando otras variables observaron que la edad media de los conductores de remolques involucrados en choques fue significativamente mayor en los remolques dobles en comparación con los de un solo remolque, 45 vs 39 años. Por otra parte, la edad se asocia con la configuración del camión ya que

los conductores más jóvenes tienden a conducir vehículos pesados con un solo remolque en lugar de vehículos pesados con múltiples remolques. Y la dependencia multifactorial y dificultades comparativas se aumentan por el hecho de que en ocasiones un conductor no califica para una licencia para conducir múltiples combinaciones de remolques hasta que haya tenido una licencia de remolque único durante un periodo de tiempo. Por tanto, el sesgo en la selección de muestras comparativas existe desde el inicio y dificulta el comparar por edades.

En lo relativo a diferenciación entre tipología de vías, urbanas/interurbanas/intersecciones/vías de un sentido, está constatado ya desde hace tiempo y en diferentes países que el diseño y tipología influyen en reducir la accidentabilidad (Blower *et al.*, 1993) (Braver *et al.*, 1997) (Summala & Mikkola, 1994). También se conoce que las áreas urbanas teniendo densidades de tráfico más altas, generalmente permiten velocidades de operación más bajas, lo que contribuye a una menor probabilidad de lesiones o muerte en caso de accidente. A este respecto, no se constata la diferenciación en accidentabilidad según edad del conductor y tipología de carretera. ■

Morbilidad por riesgo químico

Los profesionales del transporte por carretera se ven expuestos a diferentes riesgos químicos, principalmente:

- Exposición a sustancias tóxicas (en estado sólido, líquido o gaseoso) durante el transporte de carga peligrosa (Bagheri *et al.*, 2014) (Bubbico *et al.*, 2006). Las características del transporte por carretera hacen de los camiones el principal modo de transporte de superficie y en ocasiones, se logra minorar potenciales daños en el transporte de cargas peligrosas cambiando la ruta y la modalidad de transporte.
- Exposición a productos químicos: de limpieza, anticongelantes y líquidos de frenos, gasolina, gasóleo, aceites entre otros que provocan la aparición de enfermedades y afecciones de la piel (dermatitis, sensibilización de la piel, eccema, etc.) (Krokhmaluk, 2004) (Ronchese, F. Bovenzi, M, 2012).
- Inhalación de gases de gasolina, diésel, y otros gases de escape, dando lugar a efectos crónicos principalmente por el contenido en monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos. Las personas presentes corren el riesgo de sufrir los efectos adversos para la salud asociados con la inhalación de compuestos orgánicos volátiles liberados de los combustibles (Moolla *et al.*, 2015). A diferencia de la emisión de CO₂ que predomina en los motores de gasolina, la de carbono elemental proviene sobre todo de las emisiones de diésel. Los vapores orgánicos asociados con las emisiones de los vehículos son los componentes predominantes de los compuestos orgánicos volátiles, seguidos por el formaldehído y el acetaldehído. Se asocian valores altos de compuestos orgánicos volátiles con vehículos parados y valores altos de partículas durante la conducción (Smith *et al.*, 2012).
- Exposición al polvo y partículas del aire (Reed W. R. & Organiscak JA, 2005). Los camiones de transporte de material de construcción generan emisiones de polvo, en especial los que trabajan en minas de superficie (del 78% al 97% del total de las emisiones de polvo). La exposición al polvo respirable ha sido considerada durante mucho tiempo un peligro para la salud, especialmente si hay polvo de sílice presente ya que éste se asocia con muertes ocasionales. Son motivo de especial preocupación los camiones que se utilizan en la industria de la construcción. Muchos entran en las canteras para obtener material para entregarlo a los sitios de construcción, y además generalmente usan los caminos de transporte de la mina, siendo sitios con un alto volumen de tráfico. Estos conductores pueden estar expuestos a altas concentraciones de polvo de sílice respirable durante su estancia en la cantera. Aunque su tiempo allí puede ser mínimo, pueden regresar varias veces durante el día a la cantera para buscar material, aumentando así su exposición potencial al polvo de sílice respirable, o en el caso de usar sistemas de protección, dificultar la respiración efectiva.
- Exposición a diversos líquidos de automóviles (por ejemplo, líquido de bate-

ría o líquido de frenos) (Krokhmaliuk, 2004) (Ronchese, F. Bovenzi, M, 2012).

A estos efectos detallados se sobreañade que esta especificidad de la profesión de conductor, incluyendo la exposición a sustancias químicas, aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades, como obesidad, diabetes, enfermedades cardíacas, hipertensión, patología genitourinaria, cáncer de pulmón y otras formas de cáncer. Especialmente en el caso de los que cubren largas distancias, existen dificultades para garantizar una dieta adecuada y aunque se ha intentado cambiar los hábitos de nutrición, así como aumentar la actividad física y una reducción de peso, los resultados no han sido satisfactorios. Actualmente se valora, además de la dieta, el papel de los fitoquímicos dietéticos en la prevención de los efectos nocivos de sustancias químicas del aire contaminado (como pireno, benceno, y metales -plomo, cadmio, cromo, níquel-), que son las principales fuentes de exposición en el caso de los trabajadores del transporte (Kozłowska *et al.*, 2019).

Morbilidad por riesgo biológico

Los profesionales del transporte por carretera se ven también expuestos a:

- Contaminación e infección causadas por la exposición a cargas biológicamente peligrosas (Rossi *et al.*, 2017) (Zamora-Sanabria & Alvarado, 2017) (Cochrane RA, Dritz SS, Woodworth JC, *et al.*, 2016). Un ejemplo es el caso de los contactos en granjas debidos a la relación entre operadores y vehículos -como veterinarios, cortadores de pezuñas, lecheras y camiones de reciclaje de subproductos de origen animal- con la consiguiente propagación de enfermedades infecciosas. Estos contactos se consideran indirectos, a diferencia de los movimientos de animales, definidos como directos. La relevancia real de estos contactos indirectos todavía no está bien conocida debido a las limitaciones de los estudios derivadas de su naturaleza diversa y compleja y a la privacidad en la recogida de datos. Los vehículos y conductores que transportan cerdos y aves de corral representan un ries-

go considerable; por lo que no procede su contacto con áreas limpias de la granja. Con todo ello, los vehículos de transporte, camiones de pienso y gallineros deben limpiarse y desinfectarse adecuadamente para evitar contaminaciones. Deben establecerse instrucciones de medidas de seguridad apropiadas para los conductores de camiones bien visibles en letreros adecuados. Idealmente, los conductores deben permanecer dentro de sus camiones en todo momento para minimizar el tráfico peatonal. Si el conductor debe salir del vehículo, debe usar botas de plástico desechables o cobertores para limitar su potencial de introducir contaminación en sus zapatos. También hay que prestar atención al transporte de alimentación a las tolvas en las granjas, lugar que puede tener un ambiente contaminado y así se transfiera este contaminante a otro lugar o en el regreso a la fábrica de alimento. Todos estos condicionantes limitan la actividad de los transportistas.

- Contaminación e infección por contactos directos. Por movimientos de animales, definidos como directos, situaciones que pueden ser minoradas por correctas actuaciones (European Commission, 2018).

Morbilidad por riesgos de exposición a agentes físicos

Existen riesgos físicos a los que se ven expuestos los profesionales del transporte por carretera:

- Al ruido prolongado del motor, de alta amplitud (> 80 dBA) y/o baja frecuencia, lo que ocasiona dolor de cabeza severo o efectos perjudiciales a posteriori como la pérdida de audición. El ruido del tráfico es una de las principales fuentes de contaminación ambiental tanto en los países desarrollados como en desarrollo. Los conductores profesionales son más susceptibles a los altos niveles de ruido. La pérdida de audición inducida por ruido es común entre los conductores de camiones (Alizadeh *et al.*, 2016) (Karimi *et al.*, 2010), especialmente entre aquellos de más edad (Alizadeh *et al.*, 2016) (Collée *et al.*, 2011). A este hecho se suma

que los trabajadores expuestos al ruido en el lugar de trabajo (dosis diaria igual o superior a unos 80 dB-A) también corren un mayor riesgo de sufrir accidentes (Girard *et al.*, 2009) (Picard *et al.*, 2008). Factores asociados son las malas calzadas de las carreteras y las deficientes condiciones de insonorización del vehículo (Fuente & Hickson, 2011), hechos más frecuentes en países en desarrollo (Alizadeh *et al.*, 2016) (Karimi *et al.*, 2010). Se puede concluir que el riesgo de discapacidad auditiva de los camioneros es alto debido a su exposición laboral.

La pérdida de audición suele ser el resultado de una exposición continua a altos niveles de ruido durante varios años. Si bien el ruido de los vehículos no se puede eliminar totalmente, se deben hacer intervenciones para reducirlo. La normativa sobre el ruido en el trabajo exige que se proporcione protección auditiva personal cuando los niveles de ruido alcancen niveles altos. Sin embargo, la protección contra el ruido no es una cuestión fácil para los conductores ya que deben estar en contacto auditivo con el mundo exterior y estar a la vez protegidos de las consecuencias perjudiciales para la salud del ruido.

Se buscan soluciones para mitigar el problema y parecen pasar por líneas de acción entre las que se encuentran el seleccionar vehículos con medidas superiores de control del ruido, planificar recorridos de viaje por carreteras de calidad por parte de la dirección de la empresa, mejorar el mantenimiento de las carreteras o enmascarar el ruido del motor e insonorización de los vehículos. En conductores mayores también se debería de contemplar el revisar la normativa en lo relativo a controles de riesgo relacionados con el ruido. El control periódico de la audiometría en los conductores es extremadamente necesario para determinar sus niveles de umbral auditivo. Los posibles efectos nocivos de la exposición de los conductores al ruido también pueden reducirse mediante la reducción del número de horas diarias de trabajo o mediante el uso de dispositivos de protección auditiva, que sin embargo pueden contribuir a los accidentes al interferir con las comunicaciones, detectar bocinas o localizar sonidos entrantes.

- A radiaciones ionizantes durante el transporte de radioisótopos (en ocasiones guardados por razones de seguridad dentro de la cabina del conductor) (Mettler, 1978) (International Atomic Energy Agency, 2004) (Cho WK, 2010) (Mateos & Suárez-Díaz, 2015).
- A radiación ultravioleta (solar) directa y reflejada (Foley, 1993) (Foley *et al.*, 1986) con efectos dermatológicos. Por ejemplo, en el lado corporal de la ventana del conductor se han comprobado aumentos significativos de nevus melanocíticos y queratosis actínicas (Kavak *et al.*, 2008).
- A exposición visual mantenida a radiaciones nocivas del espectro de luz. Es sabido que la exposición a rayos UV facilita la aparición de cataratas y glaucoma (Delcourt *et al.*, 2014) (Sui *et al.*, 2013). Los trabajadores que están expuestos a la luz solar durante períodos prolongados de tiempo son más propensos con el paso de la edad a los efectos nocivos de la luz UV. Estos incluyen variadas ocupaciones, como son los trabajadores de la construcción, los agricultores y los conductores de camiones (Kimlin & Parisi, 1999) (M. *et al.*, 2002). La discapacidad visual vendrá determinada tanto por el proceso de envejecimiento normal como por el aumento de la prevalencia de enfermedades oculares (Attebo *et al.*, 1996). Con el envejecimiento se observan cambios en el cristalino, una reducción pupilar, cambios en el pigmento macular y en las vías neurales. Estos cambios se relacionan con reducciones en la agudeza visual y sensibilidad al contraste así como con un aumento de la sensibilidad al deslumbramiento, algo observado en la población de mayor edad (Haegers-trom-Portnoy *et al.*, 1999).

En relación con este envejecimiento, las cataratas, el glaucoma y la maculopatía se encuentran entre las enfermedades oculares más prevalentes en la población de mayor edad (Owsley, 2016) (Wood, 2002). Actualmente se mantienen resultados ya observados hace años (Kline *et al.*, 1992), donde se informaba que los problemas visuales de los mayores aumentan con la edad para funciones concretas como son: la velocidad del procesamiento visual, la sensibilidad

a la luz, la visión dinámica, la visión de cerca y el rastreo visual. Esto nos da una explicación de por qué parte de los estudios sobre factores de riesgo de accidentes entre adultos mayores, hayan incluido estos cambios en la función visual relacionados con la edad (Wilhelm, 2011). Ya hace años, en una línea de estudio de referencia con más de 17,000 conductores, Burg (Burg, A., 1967b) (Burg, A., 1968) encontró correlaciones estadísticamente significativas entre los resultados de determinadas pruebas de visión y los registros de accidentes. Otros estudios recientes también encuentran relación entre edad, capacidades visuales concretas y conducción (Ni *et al.*, 2010) (Dastrup *et al.*, 2009) (Ni *et al.*, 2012) (Ortiz-Peregrina *et al.*, 2020).

Las valoraciones entre medidas de la función visual y resultados de la conducción parecen ofrecer resultados que dirigen a considerar las dificultades sobreañadidas a la edad. Se ha visto que los conductores con menor agudeza visual tienen un mayor riesgo de sufrir accidentes auto-informados (Ivers *et al.*, 1999). Otros estudios posteriores han encontrado un aumento del riesgo de accidente de forma asociada a una peor agudeza visual (Owsley *et al.*, 2020) (Marottoli *et al.*, 1998), encontrándose asociaciones entre medidas de agudeza visual como la sensibilidad al contraste y la conducción. En un estudio centrado específicamente en deslumbramiento no se encontraron relaciones con los registros de accidente (Owsley *et al.*, 2001) sugiriendo que es posible que la utilización de pruebas visuales de forma aislada no sea factor predictivo de un posible accidente. Sin embargo, desde hace tiempo, estudios que utilizan tareas cercanas a la realidad, aprovechando la complejidad de la tarea de conducción parecen dar una información más útil (Owsley *et al.*, 1998a) (Owsley *et al.*, 1998b) (Wood & Troutbeck, 1992) (Dastrup *et al.*, 2009) (Ni *et al.*, 2010).

De estas aproximaciones emana que la interacción de la luz y la visión en su proceso de envejecimiento es en extremo relevante en la seguridad en la conducción y con ello en la ejecución motora. La edad es una variable, inmodificable, que influye en la consideración de modelos de seguridad en

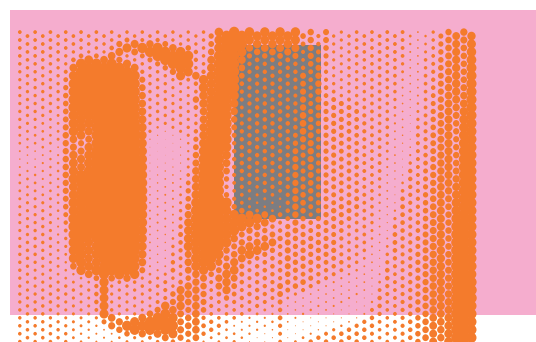
la conducción. Recientemente se ha propuesto la realización de pruebas específicas para población mayor (Desapriya *et al.*, 2014). Por ello, una mayor puesta en contexto de la complejidad de la conducción y de los factores externos y su influencia principalmente visuo-perceptiva parece ser relevante como tema de profundización en los próximos años.

- A factores climáticos perjudiciales para la salud, como frío o calor extremo, o combinaciones de temperatura, humedad y viento que pueden resultar en congelaciones o golpes de calor (Ramphal-Naley, 2012) (Morris & Pilcher, 2014). Se da la circunstancia de que varios factores pueden potenciarse, así: personas con un alto índice de masa corporal tienen un riesgo mayor de hipertensión lábil, de mortalidad por muerte súbita y de apneas del sueño, por lo que en un entorno sometido a estrés por calor deberían de tener períodos de descanso más frecuentes. Requieren trabajar durante períodos de tiempo cortos con frecuentes sesiones de descanso para refrescarse. Algo que se contempla difícil en la profesión de transportista.
- A cambios bruscos de temperatura ambiente al salir y entrar en el entorno climatizado de la cabina, resultando en resfriados y procesos reumáticos (Brooks & Parsons, 1999) (Cengiz & Babalik, 2007) (Daanen *et al.*, 2003).
- A vibraciones de todo el cuerpo que pueden afectar las funciones del tórax, los órganos abdominales y el sistema musculoesquelético, contribuir a la fatiga del conductor y limitar su actividad profesional (Bovenzi *et al.*, 2006) (Miyamoto *et al.*, 2000) (Wahlström *et al.*, 2018) (Kim *et al.*, 2018b) (Johnson *et al.*, 2018) (Krajnak, 2018). La exposición a la vibración se ha asociado con un mayor riesgo de dolor musculoesquelético en espalda, cuello, manos, hombros y caderas. También puede contribuir al desarrollo de trastornos periféricos y cardiovasculares, así como problemas gastrointestinales. Pueden minorarse los efectos si, aparte de mejoras en la amortiguación del vehículo, se valoran asientos amortiguadores de vibraciones (Du *et al.*, 2018). ■

Morbilidad por riesgos ergonómicos

Está constatado que los profesionales del transporte por carretera realizan una actividad continua con un alto grado de sedentarismo, en un contexto ergonómico de vibraciones mantenidas. Por ello se ven expuestos a:

- Padecer dolores en la espalda baja y en las articulaciones (de piernas, manos y brazos) causados por una conducción prolongada, a veces sobre caminos llenos de baches y usando asientos inadecuados. Las duras condiciones de trabajo, asociadas al envejecimiento, pueden contribuir a un deterioro progresivo en la salud. La prevalencia del dolor de espalda es mayor entre los conductores de camiones que entre la población general de trabajadores. Es un dolor que se asocia principalmente a factores de riesgo psicosociales, físicos y un estilo de vida determinado (Lis *et al.*, 2007) (Sekkey *et al.*, 2018) (Sousa & Ramos, 2018).
- Desarrollar lumbago debido a una suspensión deficiente del vehículo o a un asiento incómodo e inapropiado. Se han hecho estudios en los que se comprueba la mejora que puede suponer la calidad del asiento, indicando que en relación con los asientos estándar de suspensión neumática pasiva, un asiento de suspensión activa reduce drásticamente las exposiciones continuas a vibraciones mantenidas, aunque no lo haga a las exposiciones intensas transitorias (Lis *et al.*, 2007). Se estudian también las exposiciones no verticales a vibraciones y así reducir los efectos adversos para la salud como sobrecarga músculo-esquelética e incomodidad (Johnson *et al.*, 2018). Se ha relacionado la exposición a vibraciones con una reducción en el estado de salud de conductores de camiones respecto a la población general mediante el cuestionario SF-12 (Kim *et al.*, 2018a) (Kim *et al.*, 2016). Aparte de estudiar la influencia de la sedestación en el conductor (Du *et al.*, 2018) se recurre a indicar “desplazar el asiento cada 20 minutos”, de difícil encaje con la profesión, que además, no facilita precisamente los descansos frecuentes (Alltruckjobs.com, 2007).
- Un esfuerzo excesivo al mover o manipular cargas voluminosas y pesadas, equipos o similares (Robb & Mansfield, 2007) (Magnusson *et al.*, 1996) (de Cássia Pereira Fernandes *et al.*, 2016). Las tareas que se realizan en la profesión no sólo se circunscriben a la conducción, pues también incluyen: tirar, levantar y empujar cargas, ponerse en cuclillas, hacer esfuerzos con brazos por encima de los hombros o girar tronco. Así mismo tener que saltar o estar expuesto a movimientos repetitivos de manos y compresión mecánica de ellas sobre objetos (manejo y fijación de la carga).
- Molestias visuales y problemas oculares causados por una iluminación inadecuada y fatiga visual (especialmente al conducir en la oscuridad en carreteras interurbanas) (Wood & Troutbeck, 1992) (Anderson & Holliday, 1995) (Owsley & McGwin, 2010) (Zhang *et al.*, 2015) (Chien *et al.*, 2017). Se ha observado que hay una correlación directa entre puntuaciones de conducción y sensibilidad al contraste. La sensibilidad al contraste medida en condiciones fotópicas parece ser un mejor predictor del reconocimiento de las señales de tráfico, los obstáculos y los peatones durante la conducción nocturna que la agudeza visual fotópica. Los problemas de visión durante la conducción son importantes y requieren actualizaciones normativas para mejorar unos entornos de conducción seguros ya que la discapacidad visual parece ser uno de los factores principales relacionados con los accidentes de tráfico. El problema de la conducción nocturna, así como en túneles, es importante en relación con los efectos del deslumbramiento de los faros de los vehículos. La reducción de la visión mesópica y el aumento de la sensibilidad al deslumbramiento van acompa-



ñados de un mayor riesgo de accidentes. Teniendo en cuenta la luminancia de los objetos por la iluminación de las carreteras, se estima que el resplandor de las luces intensas reduce la sensibilidad máxima de contraste de los objetos en movimiento durante la conducción nocturna y con ello su discriminación por los conductores. A estos efectos visuales se sobreañade que los riesgos de la conducción nocturna incluyen somnolencia y fatiga, así como una mayor proporción de vehículos peligrosos, incluyendo vehículos grandes, que por lo general se mueven con rapidez de noche. ■

Morbilidad por factores psicosociales

En la profesión del transporte de mercancías por carretera son de relevancia los factores psicosociales. Son profesionales que se ven expuestos a situaciones determinadas que provocan deterioro de su salud en diferentes áreas.

Deterioro de salud física general

Se han descrito trastornos del tracto digestivo debidos a una alimentación irregular, malos hábitos alimenticios y estrés (Koda *et al.*, 2000) (Ganguly & Kumar, 2014) (Apostolopoulos *et al.*, 2011). La alta prevalencia de problemas gástricos, especialmente la úlcera péptica, puede ser causada por hábitos alimenticios irregulares, junto con el consumo de tabaco y alcohol.

Se ha visto un deterioro de su salud por fumar dentro de la cabina (Fortmann *et al.*, 2010) (Patel *et al.*, 2013) (Sendzik *et al.*, 2009).

Deterioro de salud cardiovascular

Los conductores de camiones son particularmente susceptibles a una amplia gama de problemas de salud inducidas por el empleo. Estadísticas de EE. UU. Indican que la expectativa de vida para los camioneros respecto a la población general es menor (Thiese *et al.*, 2017) (Laden *et al.*, 2007) (Chen *et al.*, 2015). Esta situación parece estar en relación con las condiciones de trabajo adversas que definen críticamente la salud de los camioneros. El entorno de transporte afecta de manera crítica la vida

de los camioneros, desde la escasez de oportunidades para la actividad física y los alimentos que consumen, hasta sus patrones de sueño. A ello hay que sumar los factores ambientales que configuran los comportamientos de salud (Booth *et al.*, 2009). Es un contexto laboral con una alta rotación de personal, ingresos comparativamente bajos y una delimitación sanitaria que a su vez, afectan negativamente la salud de los camioneros, estando directamente relacionada con la seguridad vial (Rodríguez *et al.*, 2003).

Tanto el sedentarismo de la profesión, como los atributos físicos y espaciales de las paradas y terminales típicas de camiones no conducen a estilos de vida saludables y están llenos de obstáculos para una vida saludable. La combinación de hábitos deficientes, la dieta constante de alimentos poco saludables con una falta de opciones saludables, la dificultad para acceder a los recursos diarios de la comunidad y la calidad deficiente del aire, dificultan el mantener comportamientos saludables. Se ha descrito que la apnea del sueño duplica las tasas de accidentes de los camioneros (Stoohs *et al.*, 1995). En concreto la apnea obstructiva del sueño se correlaciona con la obesidad (Baskin *et al.*, 2005). También se ha comprobado que los camioneros obesos tienen una tasa de participación en accidentes superior a los no obesos (Anderson *et al.*, 2012).

Las investigaciones actuales indican que la mayoría de los camioneros tienen sobrepeso o son obesos (Martin *et al.*, 2009). Se constata que las comidas accesibles en su actividad laboral no suelen incluir menús saludables (Apostolopoulos *et al.*, 2016a), lo que se junta a un estilo de vida altamente sedentario inducido por la ocupación y caracterizado por la falta de actividad física regular. El sobrepeso y la obesidad además de ser factores de riesgo establecidos de enfermedad cerebrovascular, accidente cardiovascular, hipertensión y diabetes (Østbye, 2007), exacerban la artritis y el dolor lumbar (Field *et al.*, 2001) así como una predisposición a la resistencia a la insulina (Seidell *et al.*, 2001).

Es sabido que la hipertensión aumenta el riesgo de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes. A pesar de las recomendaciones de mantener unos niveles de presión arterial adecuados se constata de forma repetida que la hipertensión es una constan-

te en dichos profesionales (Bigert *et al.*, 2003) (Cavagioni *et al.*, 2009) (Sangaleti *et al.*, 2014) así como un alto riesgo tanto de infarto de miocardio (Malinauskienė, 2003) como cerebral (Tuchsen, 2006 p.1994–2003). Estos estudios poblacionales han sugerido fuertes correlaciones entre la ocupación de conductor y riesgos cardiovasculares elevados. ■

Deterioro de salud psico-social

La profesión de transportista está expuesta a un control permanente por teléfono, radio o equipos de comunicación, lo que origina molestias psicológicas. Si bien la monitorización a distancia puede contribuir a mejorar las condiciones de trabajo de los conductores, la dirección puede ejercer presión al valorar el desempeño laboral: compartir datos permite a la empresa construir una estructura relativa a la actividad laboral y no sólo estar desarrollada para el cuidado de salud de sus empleados, prevenir condiciones de salud indeseadas o contribuir a asumir una mayor responsabilidad sobre la salud, seguridad y bienestar del transportista (Greenfield *et al.*, 2016) (ROPSA, 2013) (FMCSA, 2007).

El trabajo del transportista es en ocasiones nocturno lo que genera una actividad de variación de turnos. Este tipo de trabajos, como ocurre en sanitarios, tiene descritas consecuencias: presencia de alucinaciones hipnóticas durante períodos de somnolencia, fatiga y trastornos psíquicos causados por factores de estrés mentales y emocionales (Hartley *et al.*, 1997) (Buxton *et al.*, 2001) (Thompson & Stevenson, 2014). La conducción nocturna facilita la fatiga y los accidentes y en ocasiones se asocia a la presión mental de llegar a tiempo para tareas de carga y descarga, o el establecimiento de tiempos limitados de entrega, en un contexto de salarios bajos por servicio (Sabbagh-Ehrlich, 2005). Por otra parte, una jornada larga con conducción nocturna tiene más probabilidades de accidentabilidad (McCartt *et al.*, 2000) (Kaneke & Jovanis, 1992).

Es una profesión a riesgo de violencia en el lugar de trabajo tanto por relaciones interpersonales como impersonales. El transportista puede estar expuesto a violencia en lugares de coincidencia con otras personas (p. ej., en cafeterías en la carretera), a delitos menores y a la actividad delictiva de personas o grupos (or-

ganizados o no) atraídos por la carga. Es un sentimiento de soledad respecto a la violencia en el lugar de trabajo, más que sentirse en ocasiones protegidos por los sistemas de seguridad o reglamentos de seguridad allí donde se hallen, por lo que suelen involucrarse en estrategias informales de seguridad personal para disminuir la posibilidad de ser víctimas (Anderson, 2004) (Williamson *et al.*, 2009) (Gray & Lindsay, 2019).

Es una profesión con alta fatigabilidad y riesgo de accidentabilidad en relación con el sistema de pagos por trabajo. La actividad de conductor incluye no solo conducir camiones sino también actividades manuales secundarias, que no siempre se pagan. Se ha comprobado que cuando existe un pago por las actividades que no son de conducción se reducen las horas de trabajo de los conductores como tales. Ello, de extenderse, conllevaría que puedan alcanzar sus ganancias en menos horas de trabajo, y con ello reducir el trabajar jornadas extremadamente largas y además cumplir mejor con las regulaciones del tiempo de trabajo. Esta política organizativa puede mitigar la fatiga, reducir las horas diarias así como la nocturnidad laboral y los consecuentes accidentes mejorando su seguridad y salud (Thompson & Stevenson, 2014) (Kudo & Belzer, 2019) (Hege *et al.*, 2019). ■

Estrés cognitivo

La tarea de la conducción es una actividad de por sí compleja. Debido a ello, incluso pequeños fallos en los procesos senso-perceptivos y cognitivos, como las adecuadas estimaciones espacio-temporales de eventos en la carretera, pueden comprometer la conducción así como facilitar un mayor riesgo de accidentes. Se ha preconizado que tanto la valoración de la función visual como de los procesos cognitivos pueden ser buenos predictores de la existencia de accidentes de tráfico (Karimi *et al.*, 2015) (Ball, K., Owsley, C., Sloane, M., Roeneker, D., & Bruni, J., 1993). La ejecución adecuada de la conducción requiere de una combinación de destrezas perceptivas y cognitivas (Groeger, 2001). Entre éstas se incluyen: monitorizar información, identificar posibles peligros, razonar y tomar decisiones oportunas, comprender y actuar en consonancia con las reglas y señales de tráfico y ser capaz de seguir

instrucciones. A todo ello se suma el resolver problemas que vayan surgiendo, así como mantener la concentración y la atención en los hechos que vayan siendo relevantes minimizando las distracciones.

En ciertas circunstancias de la conducción las mayores dificultades que presentan las personas mayores en tareas complejas puede tener implicaciones serias, considerando que se encuentran a mayor riesgo de accidente que la población joven (Min *et al.*, 2013) (Hakamies-Blomqvist, 1993) (Stamatiadis, N., Taylor, W., & McKelvey, F., 1991). Si se consideran criterios de complejidad de tareas, al aumentar la complejidad, existe un mayor enlentecimiento proporcional en su ejecución de más evidencia en las personas mayores (Yamani *et al.*, 2016) (Inui, 1997) (McDowd & Craik, 1988) (Sit & Fisk, 1999) (Welford, A., 1977). Si se suma que las tareas se realicen en condiciones de doble tarea, las diferencias son aún más ostensibles (Korteling, 1994) (Salthouse, 1985) (Sit & Fisk, 1999), como es el caso en la conducción asociada al envejecimiento. Conducir, máxime en situaciones de tráfico elevado, requiere la capacidad de prestar atención a información relevante y obviar aquella irrelevante en situaciones a menudo complejas. Hace ya tiempo que se ha contemplado este factor de riesgo en accidentes donde se han visto implicadas personas mayores (Cooper *et al.*, 1993) (Hakamies-Blomqvist, 1993)

(Stelmach & Nahom, 1992). Dentro de las funciones perceptivo-cognitivas, las relativas a función visual son de la mayor relevancia. Su relación con la edad incluye los componentes de atención visual, incluyendo la atención selectiva, la atención dividida, la atención sostenida (o vigilancia) y cambios en la dirección de la atención. La capacidad de procesar con rapidez la información visual es un factor determinante para salir con éxito de situaciones de tráfico difíciles o peligrosas, requiriendo un esfuerzo cognitivo. ■

Factores organizativos

Existen estudios que inducen a pensar que la organización del trabajo en el transporte de mercancías por carretera influye en la salud de los conductores (Chu, 2012) (Narciso & Mello, 2017) (Hege *et al.*, 2018). La situación actual es la de un sector altamente regulado y de una forma manifiestamente diferente a otros. Las políticas administrativas y corporativas tienen influencia tanto sobre el trabajo como sobre la vida personal de los conductores (Arboleda *et al.*, 2003). Actualmente la regulación del sector genera un entorno laboral altamente competitivo (Bennett, 2016) (Schwerdfeger *et al.*, 2018) (Bruno Lefebvre, 1996) (Pleschberger & Hitomi, 1994). A estos efectos se sobreañade la interacción de transportistas de diferentes países en rutas similares en el contexto de liberalización del transporte a nivel de la Unión Europea (European Commission & Directorate-General Communication, 2014). Por tanto, un equilibrio que antes podía encontrarse más influenciado por los conductores y agentes sociales se ve más delimitado por las normativas nacionales e incluso supranacionales. Éstas son las que delimitan la responsabilidad en la conducción, así como garantizar o tutelar la cumplimentación de unos estándares que repercuten en la salud del transportista. Como, por ejemplo, las horas de servicio, las horas de trabajo semanales o los tiempos de descanso. Se da la circunstancia sobreañadida de que tanto el origen como el destino de las mercancías delimitan también la actividad y con ello los horarios, originando unas situaciones de presión laboral en lo relativo a horarios de colecta y entrega. Por ello los esquemas relativos a tiempos adecuados de descanso para conductores pueden llevar a engaño. Las entregas



“en tiempo” y los márgenes estrechos al respecto pueden contradecir cualquier lógica fisiológica. A ello se suma la escasez de mano de obra, con una creciente falta de conductores, lo que ejerce mayor presión sobre los presentes, comprometiéndose su salud y la seguridad. ■

Hechos

1. La exposición real de los transportistas a factores de morbilidad y accidentalidad abarca un amplio espectro con consecuencias en ocasiones severas, estableciendo diferencias con resto de profesiones y sectores económicos donde los factores son escasos o de relevancia mínima, tal como se constata

por la literatura científica y la Organización Internacional del Trabajo.

2. Los factores de morbilidad y accidentalidad constatados conllevan riesgos severos por agentes físicos y químicos, menos por biológicos.

3. Los factores de morbilidad y accidentalidad constatados conllevan riesgos muy severos ergonómicos y psicosociales, con consecuencias deletéreas demostradas por la aparición de daño cardiovascular, cerebral, afectación de la salud general y psicosocial con estrés mantenido, interrupción de la actividad personal y desarraigo sociofamiliar ■.

Condiciones de trabajo, requerimientos físicos y psíquicos de la actividad, con especial referencia a la edad.

En 2012 se publicó (B.O.E.) el II Acuerdo general para las empresas de transporte de mercancías por carretera de fecha 12 de noviembre de 2010, suscrito, de una parte, por la Confederación Española de Transporte de Mercancías (CETM) y la Confederación Española de Operadores del Transporte (CEOT), en representación de las empresas del sector, y, de otra, por las organizaciones sindicales FSC-CC.OO. y TCM-UGT, en representación de los trabajadores del sector. En dicho acuerdo las partes firmantes abogaban por la necesidad y procedencia del establecimiento de un sistema de coeficientes reductores de la edad de jubilación para el colectivo de conductores profesionales, en atención a la mayor penosidad, siniestralidad y peligrosidad de sus condiciones de trabajo.

Dicho acuerdo ha sido un fiel reflejo en el sector de las adversas y penosas condiciones de trabajo de la profesión. La profesión de transportista muestra, como se ha comprobado, una exposición a riesgos severos (siniestralidad y peligrosidad) que a su vez se asocian y potencian con unas condiciones y requerimientos del trabajo especiales. El Real Decreto 1698/2011 sobre coeficientes reductores para el adelanto de la edad de jubilación indicaba los colectivos a los que se podría adelantar la

edad de jubilación, y mencionaba como características de éstos además de la siniestralidad sectorial, peligrosidad y toxicidad de las condiciones del trabajo, los requerimientos y la penosidad, teniendo en cuenta la turnicidad, el trabajo nocturno y el sometimiento a ritmos de producción. En este último caso, los ritmos son causa de estrés al existir una logística que condiciona la producción, como es el caso en las situaciones de control extremo al que se somete la actividad de los transportistas.

Los condicionantes y requerimientos se pueden resumir en los siguientes apartados, que incluyen un apartado especial para el requerido sedentarismo de la profesión, pocas veces mencionado. ■.

Sedentarismo, obesidad, riesgos cardiovascular y cerebral

La profesión de transportista es uno de los segmentos ocupacionales de mayor riesgo para la salud debido a una compleja interacción de factores (Apostolopoulos *et al.*, 2011). Hay estudios que han indicado que las tasas de obesidad superan al 50%, mientras que la prevalencia de diabetes sobrepasa a la población general en un 50% (Sieber *et al.*,

2014). Se consideran como inherentes a la profesión tanto la dificultad para una alimentación regular normal, la ausencia de ejercicio, y el comportamiento sedentario (Apostolopoulos *et al.*, 2011). Todo ello encamina al transportista a una situación en la que está constatado un alto riesgo cardiovascular y cerebral, antes mencionado. Es un trabajo que exige una postura sentada con bajo gasto energético (Sedentary Behaviour Research Network, 2012) en profesionales que suelen tener un alto índice de masa corporal. No es un trabajo que permita un cambio ambiental dirigido a la actividad física. Tampoco las soluciones ambientales y sociales existentes para otros trabajos sedentarios, como de oficina, son extrapolables a este entorno donde las intervenciones son extremadamente limitadas (Owen *et al.*, 2010).

Por otra parte, las exigencias de la profesión impiden cambiar el comportamiento de los transportistas. Una intervención no puede ser efectiva si el entorno, como es el caso, lo dificulta; premisa básica en modelos ecológicos del comportamiento de salud (Sallis JF, Owen N, Fisher E., 2015). Por otra parte no se aprecia que los trabajadores tengan una percepción evidente de riesgo relacionada con la salud, algo esencial para una motivación en el cambio de comportamiento (Sheeran *et al.*, 2014). El sedentarismo no es un proceso que represente una amenaza explícita ni se hace evidente en los medios de comunicación (Slovic, 2004).

Atención mantenida y consecuente fatiga

La fatiga acumulada durante la conducción es un determinante frecuente en los “casi accidentes” y los accidentes. Se considera que es el resultado de un amplio espectro de factores, principalmente la tensión atencional. Otros factores son inherentes a la función de conducir (efectos en la fisiología y estado mental del conductor) o están más relacionados con el contexto organizativo de la actividad, como es el conducir de noche, especialmente entre la medianoche y las 6 am, presencia de actividades que provocan fatiga, como la carga y descarga, establecer limitados tiempos de entrega, y contemplar salarios bajos por servicio (Sabbagh-Ehrlich, 2005). En

relación con los tiempos de carga y descarga los conductores pueden valorar como un incentivo el ayudar con estos deberes si además se percibe que volverán antes a la carretera. Los efectos de su participación en esta tarea son variados: inicialmente el estado de alerta puede mejorar, pero este efecto desaparece rápidamente y se observa una disminución del rendimiento en la conducción, especialmente tras las 12 h de servicio (Morrow & Crum, 2004). En ocasiones es difícil estimar en qué medida los conductores experimenten una sobrecarga de trabajo (Braver *et al.*, 1992). Es razonable considerar que los conductores que conducen más kilómetros tienen más probabilidades de conducir con sueño y de riesgo de accidentabilidad (McCartt *et al.*, 2000) (Kaneko & Jovanis, 1992). Morrow y Crum (Morrow & Crum, 2004) encuestaron a transportistas comerciales (N = 116) para explorar la relación entre los factores que inducen la fatiga y la política de seguridad de la compañía con “casi accidentes” y accidentes. Concluyeron que el desarrollo de una cultura de seguridad en la compañía, su valoración en reducir actividades que requieren atención excesiva e inducen fatiga, y la inclusión de otras como la carga-descarga pueden compensar los factores que inducen a la fatiga en la conducción de vehículos. ■

Turnicidad, nocturnidad y deterioro de la salud

Las características de la organización del trabajo antes mencionadas degradan la calidad y la duración del sueño de los trabajadores, incluyendo a los **conductores de larga distancia** (Jackson *et al.*, 2013) (Caruso, 2014) (Hege *et al.*, 2015) (Hege *et al.*, 2018) (Caruso, 2014) (Kim *et al.*, 2015). Los profesionales del sector del transporte en su conjunto tienen una mayor prevalencia de sueño insuficiente en comparación con otras categorías ocupacionales (Luckhaupt *et al.*, 2010) 22). Desafortunadamente, la calidad y la duración del sueño afectan a numerosos aspectos de su salud, habiéndose asociado un sueño insuficiente a hipertensión, diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares y una mayor mortalidad (Luckhaupt *et al.*, 2010) (Alvarez & Ayas, 2004) (Gangwisch *et al.*, 2005). Se sobreañade que la mala calidad y la

reducción del sueño se han asociado con hipercolesterolemia (Kaneita *et al.*, 2008) (Petrov *et al.*, 2013) (Gangwisch *et al.*, 2010) (Bjorvatn *et al.*, 2007), lo que influye en la aterosclerosis y manifestación de la enfermedad cardiovascular (30, 31). Por lo tanto, la calidad y la duración del sueño contribuyen a la carga elevada de enfermedades cardiovasculares que soportan los conductores de camiones de larga distancia (Apostolopoulos *et al.*, 2016b) (Hege *et al.*, 2017). ■

Hechos

1. Las condiciones y requerimientos de trabajo del transportista apoyan el considerar la **actividad como de una penosidad alta**, a lo que se añade el

apreciar que **no parecen ser condiciones ni requerimientos modificables**.

2. Estas condiciones fundamentan **enfermedades en estos profesionales, con la edad en conjunto de mayor severidad** que en otras actividades, en especial por su severidad las relativas a **daño cardiovascular y daño cerebral, mayor morbi-mortalidad e incapacidad resultante**. ■

3. **Hipertensión, diabetes y obesidad** son otras consecuencias de las condiciones de trabajo extremas de la profesión abocando a la **mayor morbi-mortalidad descrita e incapacidad resultante**. ■

Posibilidad de modificación de las condiciones de trabajo

Gestión de riesgos de la actividad laboral

Una mejor gestión de riesgos y accidentes en la profesión puede pasar por mejoras en las condiciones de trabajo. El marco de gestión de riesgos en el análisis de incidentes ha sido empleado aunque puntualmente en el contexto del transporte de mercancías por carretera (Salmon *et al.*, 2013) (Goode *et al.*, 2014) (Salmon *et al.*, 2014). Para enfocar esta gestión de riesgos Rasmussen desarrolló la técnica Accimap (Rasmussen, 1997) (Svedung & Rasmussen, 2002), que es de uso actual en muchos segmentos laborales incluido el del transporte (Stanton *et al.*, 2019) (Newnam & Goode, 2015) (Thoroman *et al.*, 2020) (Li *et al.*, 2020). Un Accimap representa gráficamente cómo las condiciones, las decisiones y acciones de varios actores dentro del sistema interactúan para crear el incidente en estudio. Es decir, un Accimap representa los factores del sistema que conducen a un incidente. El Accimap describe el sistema en seis niveles (política y presupuesto del gobierno; órganos reguladores y asociaciones; planificación y presupuestos de las administraciones locales; gestión técnica y operacional; procesos físicos y actividades de los agentes; y equipo

y entorno). Estos niveles pueden adaptarse para reflejar diferentes situaciones y dominios de interés (Waterson & Jenkins, 2010).

En cada uno de los niveles los factores son identificados y vinculados en base a relaciones causa-efecto. La técnica de Accimap se ha aplicado para representar accidentes organizativos a gran escala en múltiples dominios (Branford, 2011) (Cassano-Piche *et al.*, 2009) (Jenkins *et al.*, 2010) (Johnson & de Almeida, 2008) (Salmon *et al.*, 2014) (Vicente & Christoffersen, 2006). También se ha usado en el transporte de mercancías (Salmon *et al.*, 2013) y en análisis de incidentes múltiples (Goode *et al.*, 2014) (Salmon *et al.*, 2014). La aplicación de la técnica Accimap al **análisis de los accidentes de transporte de mercancías por carretera permitiría identificar factores causales más allá del estudio del conductor**. Implica un cambio de mentalidad de tal manera que la reflexión pasa de estar centrada en el actor del accidente a **centrarse en el sistema y la interacción de sus elementos**, que facilita el incidente en cuestión (Salmon *et al.*, 2012a). El enfoque habitual de centrarse en el "componente roto" ha sido identificado como una barrera clave que impide mejoras en la seguridad dentro de sistemas complejos (Dekker, 2011).

El marco de gestión de riesgos (Rasmussen, 1997) realiza una serie de predicciones sobre el rendimiento y la seguridad en sistemas complejos. Estas predicciones describen las características de los componentes del sistema. Se han utilizado para evaluar la aplicabilidad en contexto y la técnica de Accimap en nuevos dominios (Cassano-Piche et al., 2009) (Jenkins et al., 2010) (Salmon et al., 2014). Se ha comprobado que el transporte por carretera es un sistema complejo (Salmon et al., 2012a) (Salmon et al., 2012b) por lo que el marco de evaluación y la técnica de Accimap son apropiados para analizar los accidentes de transporte de mercancías por carretera. Sin embargo, son escasos los estudios que utilizan el análisis de sistemas en el marco de gestión de riesgos. **Los estudios realizados no suelen considerar las presiones económicas que influyen en las decisiones y acciones en los niveles superiores del sistema (es decir, los órganos reguladores y gubernamentales),** como por ejemplo en las compañías de transporte de mercancías por carretera las inspecciones insuficientes respecto a actividades o mantenimientos.

En contextos como el referido, los organismos que representan a los trabajadores y países han abogado por una regulación adicional del sistema para asegurar que se cumplan o se mantengan las normas de seguridad (European Commission et al., 2018), algo ya preconizado hace años (Rumar, K., 1999). Dentro del esquema de niveles, los diversos agentes en cada nivel del marco de referencia pueden contribuir a la pérdida sistemática de las buenas prácticas de trabajo a lo largo del tiempo. Una combinación de factores (por ejemplo, la regulación del sistema, la presión económica, la toma de decisiones de los conductores o las condiciones ambientales adversas) pueden limitar las prácticas operativas de seguridad.

Si se siguen manteniendo enfoques reduccionistas en lo relativo al análisis de accidentes o salud del transportista, sin considerar una visión global de sistemas y niveles, es difícil que se hagan intervenciones eficaces o se instauren políticas adecuadas. A menos que los actores de todos los niveles del sistema apoyen su implementación, las **oportunidades de intervención** pueden fracasar. Esto puede ocurrir en el desarrollo de programas de control de la fatiga para reducir

la somnolencia y la fatiga, por poner un ejemplo. Una oportunidad lo sería por ejemplo mediante la aplicación de programas de gestión de fatiga, que requieren compromiso y apoyo coherentes de la administración para garantizar su aplicación por parte de los conductores. Otra podría ser una intervención enfocada al desarrollo de políticas para prevenir la conducción en horas de alto riesgo (nocturnas) (Connor, 2002) (Stevenson et al., 2014).

A estos efectos, hay que recordar que el papel de los gobiernos y el de los organismos reguladores pueden afectar no solo directamente a las condiciones de salud del transportista o a las de un accidente, sino que también influyen en la gestión de las empresas de transporte de mercancías por carretera. Además, para una correcta valoración se requiere una identificación de las interacciones entre los diferentes niveles. Aunque ha habido procesos de investigación de accidentes basados en sistemas en otros ámbitos críticos para la seguridad (Katsakiori et al., 2009), no parece haber ninguno considerado de forma efectiva para la aplicación en el sector del transporte de mercancías por carretera, ni tampoco en lo relativo a la salud del transportista. En los procesos actuales de investigación relativos a prevención de salud o gestión de accidentes tampoco se contempla el **impacto de los requisitos reglamentarios y legislativos sobre las operaciones, tal como se requiere en un sistema de análisis de incidentes** como el Accimap, habiendo ya llamadas de atención al respecto (Thompson & Stevenson, 2014) (Williamson et al., 1996).

Los estudios de investigación relativos al transporte de mercancías por carretera no siguen un sistema de análisis de incidentes, sino habitualmente un paradigma reduccionista, con estudios analíticos donde los factores de riesgo se estudian de forma aislada a los efectos de aumentar la explicación de posibles relaciones entre factores, algo frecuente en general en estudios dentro de sistemas de salud (Diez Roux, 2011) (Sterman, 2012). Hay referencias en la utilización de sistema de análisis de incidentes pero de forma muy puntual como el accidente de Kerang (Salmon et al., 2013) ampliamente explicado con posterioridad (Read et al., 2017) o en Mirsharai (Hamim et al., 2019). Es una forma de estudio ló-

gica pero que tiene sus consecuencias en campos complejos como éste del transporte de mercancías por carretera.

En lo relativo **a la salud del transportista** acontece de forma similar, estando los estudios enfocados en vertientes analíticas, sin abarcar los problemas en su conjunto. Con estos enfoques pueden obtenerse explicaciones puntuales, pero aquellas que se deben a situaciones relacionadas con la organización del trabajo, o con cambios en políticas laborales suelen obviarse en los estudios. Por ello, las investigaciones analíticas conforman compartimentos estancos de fenómenos en estudio **sin comprobar la amplitud de posibilidades que requiere un tema complejo**, al buscar sólo relaciones específicas (Diez Roux, 2011) (Sternman, 2012). Existen razones lógicas por las que se realizan estudios analíticos, buscando mejorar su validez interna, pero este tipo de aproximaciones evita abordar resultados globales, contextuales o estructurales (Diez Roux, 2011) (Luke & Stamatakis, 2012). Las aproximaciones tradicionales son reduccionistas (Luke & Stamatakis, 2012), pero las características de muchos problemas reales, como la actividad laboral del transportista, no son compatibles con estos análisis. La mayoría de las aproximaciones tradicionales se han limitado a un solo nivel de estudio (Luke & Stamatakis, 2012), y sus suposiciones relativas a relaciones de causa y efecto, tienen esas delimitaciones alejándose de la realidad (Marshall & Galea, 2015). Esta forma de trabajar dificulta el comprobar que la naturaleza de un problema sea compleja (Fang & Casadevall, 2011) como es el caso que ocupa. Para un correcto estudio deberían de comprobarse todos los factores inherentes al problema considerando la interacción entre los elementos del sistema de conducción y transporte de mercancías por carretera. Sin embargo, este enfoque dificulta la visión limitada de adscripción de causalidades.

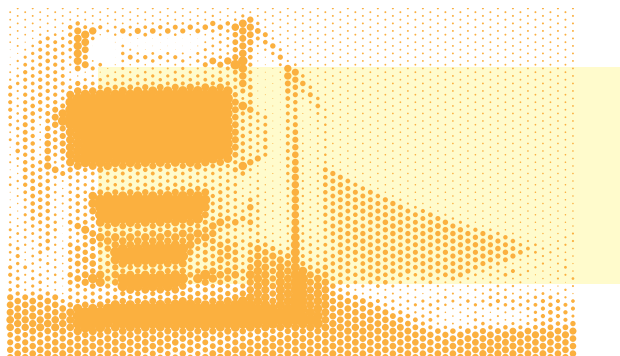
Por tanto, el usual abordaje de circunstancias concretas puede aportar aparentes mejoras en una parcela determinada de la actividad del transportista, pero no tener influencia ni modificar el total de la estructura laboral, que sería lo relevante. Por ello se da el caso de que **propuestas de mejora pueden ser inefectivas, poco atractivas e ineficaces porque la intervención resultante es muy limitada y no contempla la inter-**

vencción en las insuficiencias organizativas. ■

Modificaciones laborales, cambio de ocupación y limitaciones reales

En ciertos trabajos pueden hacerse mejoras mediante **modificaciones en los requerimientos ocupacionales o en la jornada laboral, lo que como se ha visto no es el caso de los transportistas**. Actualmente, estas modificaciones suelen venir debidas a nuevos desarrollos tecnológicos y su influencia en la organización del trabajo, pero tan sólo facilitan una expansión del empleo en sectores determinados. Sin embargo en empleos como el del transportista, o en el sector de cuidado de personas **las modificaciones no se ven factibles** (Brown, Alan; Bimrose, Jenny; Barnes, Sally-Anne; Kirpal, Simone; Gronning, Terje; Dahlen, Marianne, 2010).

El mercado de trabajo de los transportistas tiene sus diferencias evidentes en comparación con el de otras ocupaciones con requisitos laborales parecidos. Al igual que hay profesionales que entran en la profesión, hay muchos que la dejan. Desde una perspectiva económica y laboral está establecido desde hace tiempo que si los contratistas mantienen un nivel de remuneración por encima del nivel de compensación del mercado se puede crear un excedente de solicitantes de empleo y colas para ciertos “buenos empleos” (Caín 1976; Weiss 1990). En el caso de los transportistas la situación es la opuesta ya que hay una escasez. En general ésta se puede aliviar a corto plazo mediante aumentos de salarios y a largo plazo mediante el desarrollo de nuevos suministros en respuesta al aumento de los salarios volviendo a equilibrar salarios y suministros. En el caso

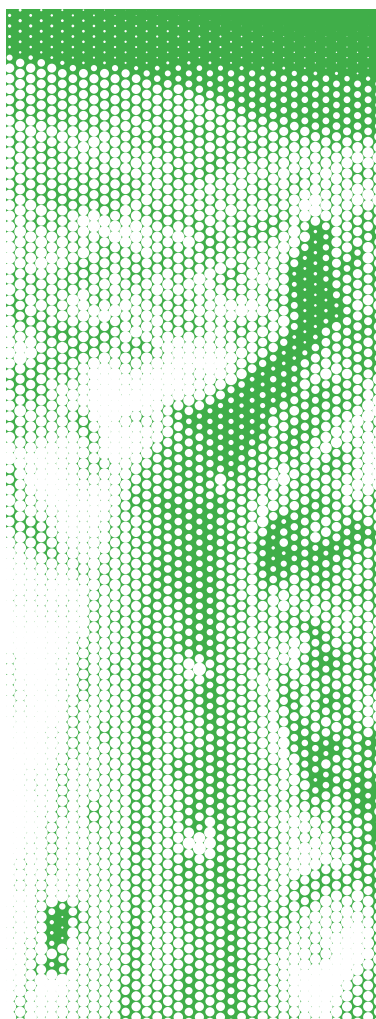


de los transportistas se trata de un mercado que está constantemente fuera de equilibrio en la dirección de una escasez de transportistas, ya prolongada durante años. **No se ve factible el cambio de condiciones dentro del oficio**, el trabajo es el que es, y la vía que se puede plantear es el cambio de actividad.

La penosidad y dureza del trabajo, hace que haya transportistas que sopesen dejar la ocupación. Las personas que cambian de ser transportistas a otra ocupación lo hacen habitualmente a una relacionada con su trabajo. La migración ocupacional de los transportistas, similar en magnitud a la de otras ocupaciones parecidas, ha sido recientemente estudiada de forma rigurosa (Burks & Monaco, 2019), sin poder detallar caso por caso la salida de las ocupaciones de un individuo a lo largo de su carrera. Aun siendo hecho en otro país el estudio tiene validez ya que el enfoque se estructura valorando el cambio de profesión en relación

con destrezas adquiridas o requeridas por cada oficio, fenómeno similar entre países. Los resultados del estudio, mostrando las **posibles y escasas salidas** están en línea con un análisis de datos de requisitos ocupacionales que muestra la necesidad de cercanía en destrezas laborales requeridas por los conductores de camiones pesados y las ocupaciones de salida. Son diversos factores los que llevan al cambio, entre los que se hallan el **salario y las horas de trabajo** si el mercado laboral está funcionando normalmente. Se constata que las industrias de salida de transportistas son: trabajos de transporte y almacenamiento -sin camiones-, así como en menor nivel trabajos de construcción, producción y manufactura. En construcción: operarios, carpinteros y trabajadores de mantenimiento de carreteras, y en manufactura: operarios, representantes de ventas, supervisores, ensambladores y maquinistas. **Los conductores consideran las ganancias y horas de estos trabajos cuando valoran alternativas a los camiones.** Comprobaron que en conjunto las ocupaciones a las que salen se hallan principalmente dentro de las siguientes: trabajos de transporte y movilización de materiales, construcción y extracción. Diferenciando tipos de conductores, aproximadamente el 82 % de los que eran conductores de alquiler permanecieron en misma actividad. La cifra correspondiente para los conductores de transporte privado era del 71%. En el conjunto de la muestra estudiada la tasa de migración ocupacional era del 22 %. Por tanto, **la movilidad se mostró reducida.**

LeMay and Taylor and Taylor (Stephen A. Lemay , G. Stephen Taylor, 1988) (G. Stephen Taylor, 1991) establecieron en su día los fundamentos para considerar el por qué se deja el trabajo. Miraron las actitudes de los conductores hacia los despachadores de la empresa, la alta dirección, la administración de pago, tiempo en el hogar, equipo disponible. Así mismo sopesaron cómo las empresas buscaban hacer el trabajo de conducción más atractivo, argumentando ya entonces que los procedimientos al uso demostraban ser ineficaces. En esta línea recientemente se ha sugerido que una empresa podría diseñar cuestionarios de encuesta con pocos elementos que ayudaran a entender y regular las salidas del oficio y así gestionar y mantener a los transportistas (LeMay et al., 2013).



Esta situación de dejar la ocupación por su dureza y penosidad sobredimensiona y lleva a malinterpretaciones en los resultados de los estudios que describen que los transportistas mayores tienen mejor salud o menor accidentabilidad que los jóvenes o que la población en general, ya que los cálculos son equívocos porque las muestras son diferentes: **los transportistas mayores son los que quedan en el oficio tras descontar los que por salud u otro motivo han dejado el trabajo.** Todo ello se describe bajo el denominado anteriormente síndrome de trabajador sano.

De la misma manera se ha identificado un marco de acción para entender la logística en el sector en Europa, que determina la **escasez de atractivo de la profesión.** Este marco identifica cinco dimensiones, correspondientes a los diversos flujos entre agentes, que son: físicos, lógicos, contractuales, financieros, e institucionales (Reis, 2019).

Por otra parte, existen unas peculiaridades, sobre todo legislativas y de acceso a tecnologías, que establecen el marco propio en el manejo logístico de la profesión en Europa (Arrunada, 2004).

Las entidades de transporte europeas son mucho más pequeñas y dependen más de los propietarios-operadores (en lugar de los conductores empleados) que sus contrapartes estadounidenses. Se confirma una hipótesis estándar en economía organizativa, que explica la elección de la forma organizativa en la industria estadounidense y europea. La estructura diferencia la preferencia por la subcontratación sobre la integración vertical en Europa, como resultado de las instituciones europeas -particularmente, la regulación laboral y las leyes fiscales- que aumentan los costes de la integración vertical. ■

Es una profesión cuyo desempeño, en condiciones normales:

- Obliga a un sedentarismo extremo con las consecuencias deletéreas principalmente a nivel cardiovascular.
- Requiere un alto nivel atencional y de concentración con consecuencias acumulativas de fatiga.

- Requiere un óptimo sentido de la vista.
- Conlleva una vida penosa y alejada de un ámbito familiar regular.
- Incluye contextos peligrosos para la salud física.
- Incluye contextos peligrosos para la salud mental.
- No contempla poder aplicar medidas de flexibilidad interna profesional.
- El cambio de puesto de trabajo está limitado a limitados perfiles profesionales. ■

Mejoras formativas y educacionales

Una asignatura pendiente en la salud del transportista es el establecimiento de sistemas formativos en salud laboral. En este sentido, también hay que considerar la relación en la profesión entre diferentes niveles y factores, esto es explorar todo como una dinámica de sistemas. En dicha dinámica se pueden comprobar tanto sistemas de retroalimentación positiva como negativa, así como valorar la interdependencia entre los elementos del mismo. Puede haber retroalimentaciones positivas, considerándose como sistemas de refuerzo. Tal es el caso de formar en reducir las premuras en entregas de mercancía, porque conllevan a más accidentes con bajas de conductores y a su vez a menor número de conductores y mayor presión sobre ellos. Un sistema de retroalimentación negativa contemplaría la ejecución de cursos de mejora de hábitos saludables y que con su realización por parte de los trabajadores se asumiera su salud, reduciéndose la realización de ulteriores sistemas formativos. Un sistema de retroalimentación en equilibrio implicaría por ejemplo que debido a una mala alimentación se ejecutaran **cursos de concienciación dentro de programas corporativos de salud y bienestar** y con ello se mejorara la salud y se mantuviera así. Sin embargo los enfoques predominantes actuales valoran elementos puntuales, no de sistemas, con lo que tienen una óptica reduccionista buscando simples relaciones causa-efecto. Lo ideal se-

ría poder establecer relaciones cruzadas entre diferentes sistemas contemplados y poder realizar intervenciones con éxito en los sistemas.

El modelo de interés sería un sistema adaptativo complejo en el que se contemplaran las relaciones analíticas estudiadas científicamente y las evidencias o visos relacionales entre diferentes relaciones. Un modelo de tal enfoque permitiría establecer un punto de partida sobre el que construir propuestas de intervención que pudieran tener efectos positivos en diferentes sistemas relacionales. Permitiría hacer evidentes puntos críticos donde hubiera que actuar, así como nodos donde se observarían dificultades de acción en los diferentes niveles contemplados, bien por políticas laborales, sociales, por modificaciones de estructura empresarial, por cambios de hábitos personales u otros. La realización de una simulación debería de permitir acercarse a resultados potenciales, sin tener que realizar aún una exploración en el mundo real. Por ejemplo, que se pudiera establecer un **sistema formativo de análisis de salud periódicos** adaptando trayectos y jornadas laborales en ciertos periodos del año, que a su vez permitieran modificar pautas o hábitos de una forma útil, comprobando si la logística del transporte se modifica mucho o poco por ello. ■

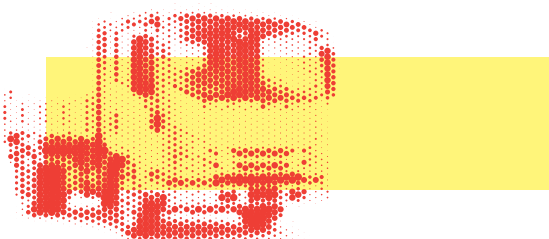
Áreas de interés incluyen entre otras:

- Concienciar sobre la necesidad de revisiones de salud.
- Educar en lo relativo a sistemas de reducción de estrés en el transportista.

- Fomento de mejoras contextuales profesionales (legislación saludable relativa a áreas de descanso, acceso a alimentación saludable, estructuración y atracción por hábitos de ejercicio).
- Educar en la adquisición de destrezas complementarias para una transición a otras actividades. ■

Hechos

1. **Una adecuada modificación de las condiciones de trabajo pasa por una gestión de riesgos** que represente cómo éstas, las decisiones y acciones de todos los actores dentro del sistema, interactúan en las condiciones laborales del transportista.
2. **Las modificaciones dentro del propio trabajo son muy limitadas** al ser una ocupación de funciones definidas por el contexto laboral. La **penosidad y dureza del trabajo, hacen que haya transportistas que sopesen dejar la ocupación**, camino que, de existir, suele llevar a ocupaciones relacionadas con su trabajo.
3. Hay **un marco de dimensiones delimitado** por los agentes físicos, lógicos, contractuales, financieros e institucionales que facilita explicar el contexto profesional, **su escaso atractivo y las dificultades en modificar o cambiar de profesión**.
4. **Las mejoras formativas y educativas deberían contemplar el explicar las relaciones cruzadas entre los diferentes sistemas**.
5. Una **adecuada formación** debería dar soluciones a los problemas presentes con intervenciones exitosas **en los diferentes niveles de acción** incluyendo políticas laborales y sociales, modificaciones de estructura empresarial, así como cambios de hábitos personales.
6. **Áreas formativas** de interés incluyen: concienciar sobre la necesidad de **revisiones de salud**, aplicar sistemas de **reducción de estrés**, fomento de **mejoras contextuales profesionales** (legislación en salud), así como educar en **una transición a otras actividades**. ■



Referencias

- Adams-Guppy J & Guppy A (2003). Truck driver fatigue risk assessment and management: a multinational survey. *Ergonomics* 46, 763–779.
- Akerstedt T (2000). Consensus statement: fatigue and accidents in transport operations. *J Sleep Res* 9, 395.
- Alizadeh A, Etemadinezhad S, Charati JY & Mohamadian M (2016). Noise-induced hearing loss in bus and truck drivers in Mazandaran province, 2011. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 22, 193–198.
- Allen HK, Beck KH & Zanjani F (2019). Driving concerns among older adults: Associations with driving skill, behaviors, and experiences. *Traffic Injury Prevention* 20, 45–51.
- Alltruckjobs (2007). 5 Easy Ways Truck Drivers Can Avoid Back Pain. Available at: <https://www.alltruckjobs.com/blog/5-easy-ways-truck-drivers-can-avoid-back-pain/>.
- Alvarez GG & Ayas NT (2004). The Impact of Daily Sleep Duration on Health: A Review of the Literature. *Progress in Cardiovascular Nursing* 19, 56–59.
- Anderson DG (2004). Workplace violence in long haul trucking: occupational health nursing update. *AAOHN J* 52, 23–27.
- Anderson JE, Govada M, Steffen TK, Thorne CP, Varvarigou V, Kales SN & Burks SV (2012). Obesity is associated with the future risk of heavy truck crashes among newly recruited commercial drivers. *Accident Analysis & Prevention* 49, 378–384.
- Anderson SJ & Holliday IE (1995). Night driving: effects of glare from vehicle headlights on motion perception. *Ophthalmic Physiol Opt* 15, 545–551.
- Anon (2013). Work-related roadway crashes: challenges and opportunities for prevention. Not Avail, Place of publication not identified.
- Apostolopoulos Y, Lemke M, Sönmez S & Hege A (2016a). The Obesogenic Environment of Commercial Trucking: A Worksite Environmental Audit and Implications for Systems-Based Interventions. *American Journal of Health Education* 47, 85–93.
- Apostolopoulos Y, Lemke MK, Hege A, Sönmez S, Sang H, Oberlin DJ & Wideman L (2016b). Work and Chronic Disease: Comparison of Cardiometabolic Risk Markers Between Truck Drivers and the General US Population. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 58, 1098–1105.
- Apostolopoulos Y, Sönmez S, Shattell M, Haldeman L, Strack R & Jones V (2011). Barriers to Truck Drivers' Healthy Eating: Environmental Influences and Health Promotion Strategies. *Journal of Workplace Behavioral Health* 26, 122–143.
- Apostolopoulos Y, Sönmez S, Shattell MM & Belzer M (2010). Worksite-Induced Morbidities Among Truck Drivers in the United States. *AAOHN Journal* 58, 285–296.
- Arboleda A, Morrow PC, Crum MR & Shelley MC (2003). Management practices as antecedents of safety culture within the trucking industry: similarities and differences by hierarchical level. *Journal of Safety Research* 34, 189–197.
- Arnold PK, Hartley LR, Corry A, Hochstadt D, Penna F & Feyer AM (1997). Hours of work, and perceptions of fatigue among truck drivers. *Accident Analysis & Prevention* 29, 471–477.
- Arrunada B (2004). Determinants of organizational form: transaction costs and institutions in the European trucking industry. *Industrial and Corporate Change* 13, 867–882.
- Ashraf I, Hur S, Shafiq M & Park Y (2019). Catastrophic factors involved in road accidents: Underlying causes and descriptive analysis ed. Guo Y. *PLOS ONE* 14, e0223473.
- ATA (2017). Truck Driver Shortage Analysis. Available at: <http://progressive2.acs.playstream.com/truckline/progressive/ATAs%20Driver%20Shortage%20Report%202017.pdf>.
- Attebo K, Mitchell P & Smith W (1996). Visual acuity and the causes of visual loss in Australia. The Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 103, 357–364.
- Bagheri M, Verma M & Verter V (2014). Transport Mode Selection for Toxic Gases: Rail or Road?: Transport Mode Selection for Toxic Gases. *Risk Analysis* 34, 168–186.
- Baldock MRJ, Mathias JL, McLean J & Berndt A (2006). Self-Regulation of Driving and Older Drivers' Functional Abilities. *Clinical Gerontologist* 30, 53–70.
- Baldock, M.R.J., McLean, A.J., (2005). Older Drivers: Crash Involvement Rates and Causes. The University of Adelaide, South Australia.
- Ball K, Owsley C, Stalvey B, Roenker DL, Sloane ME & Graves M (1998). Driving avoidance and functional impairment in older drivers. *Accident Analysis & Prevention* 30, 313–322.
- Ball, K., Owsley, C., Sloane, M., Roenker, D., & Bruni, J. (1993). Visual attention problems as a predictor of vehicle crashes in older drivers. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 34, 3110–3123.
- Baskin ML, Ard J, Franklin F & Allison DB (2005). Prevalence of obesity in the United States. *Obesity Reviews* 6, 5–7.
- Belzer MH & Sedo SA (2018). Why do long distance truck drivers work extremely long hours? The Economic and Labour Relations Review 29, 59–79.
- Benekohal, R.F., Michaels, R., Shim, E., Resende, P. (1994). Effects of aging on older drivers' travel characteristics. *Transportation Research Record* 1438, 91–98.
- Bennett S (2016). Heavy duty truck systems.
- Bigert C, Gustavsson P, Hallqvist J, Hogstedt C, Lewné M, Plato N, Reuterwall C & Schéele P (2003). Myocardial Infarction Among Professional Drivers: *Epidemiology* 14, 333–339.
- BITRE (2019). Road Trauma Australia—Annual Summaries. Commonwealth of Australia, Canberra.
- Bjorvatn B, Sagen IM, øYane N, Waage S, Fetveit A, Pallesen S & Ursin R (2007). The association between sleep duration, body mass index and metabolic measures in the Hordaland Health Study. *Journal of Sleep Research* 16, 66–76.
- Blanchard RA, Myers AM & Porter MM (2010). Correspondence between self-reported and objective measures of driving exposure and patterns in older drivers. *Accident Analysis & Prevention* 42, 523–529.
- Blower D, Campbell KL & Green PE (1993). Accident rates for heavy truck-tractors in Michigan. *Accident Analysis & Prevention* 25, 307–321.
- Booth SL, Sallis JF, Ritenbaugh C, Hill JO, Birch LL, Frank LD, Glanz K, Himmelgreen DA, Mudd M, Popkin BM, Rickard KA, Jeor SS & Hays NP (2009). Environmental and Societal Factors Affect Food Choice and Physical
- Activity: Rationale, Influences, and Leverage Points. *Nutrition Reviews* 59, S21–S36.
- Bovenzi M, Rui F, Negro C, D'Agostin F, Angotzi G, Bianchi S, Bramanti L, Festa G, Gatti S, Pinto I, Rondina L & Stacchini N (2006). An epidemiological study of low back pain in professional drivers. *Journal of Sound and Vibration* 298, 514–539.
- Braitman KA & Williams AF (2011). Changes in Self-Regulatory Driving Among Older Drivers Over Time. *Traffic Injury Prevention* 12, 568–575.
- Branford K (2011). Seeing the Big Picture of Mishaps: Applying the AcciMap Approach to Analyze System Accidents. *Aviation Psychology and Applied Human Factors* 1, 31–37.
- Braver ER, Preusser CW, Preusser DF, Baum HM, Bellock R & Ulmer R (1992). Long Hours and Fatigue: A Survey of Tractor-Trailer Drivers. *Journal of Public Health Policy* 13, 341.

- Braver ER, Zador PL, Thum D, Mitter EL, Baum HM & Vilardo FJ (1997). Tractor-trailer crashes in Indiana: A case-control study of the role of truck configuration. *Accident Analysis & Prevention* 29, 79–96.
- Brayne C, Dufouil C, Ahmed A, Denning TR, Chi L-Y, McGee M & Huppert FA (2000). Very old drivers: findings from a population cohort of people aged 84 and over. *International Journal of Epidemiology* 29, 704–707.
- Brodie L, Lyndal B & Elias IJ (2009). Heavy vehicle driver fatalities: Learning's from fatal road crash investigations in Victoria. *Accident Analysis & Prevention* 41, 557–564.
- Brooks JE & Parsons KC (1999). An ergonomics investigation into human thermal comfort using an automobile seat heated with encapsulated carbonized fabric (ECF). *Ergonomics* 42, 661–673.
- Brown, Alan; Bimrose, Jenny; Barnes, Sally-Anne; Kirpal, Simone; Gronning, Terje; Dahlen, Marianne (2010). Changing patterns of working, learning and career development across Europe: final report.
- Bruno Lefebvre (1996). *Espaces professionnels et flux tendus*.
- Bubbico R, Maschio G, Mazzarotta B, Milazzo MF & Parisi E (2006). Risk management of road and rail transport of hazardous materials in Sicily. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 19, 32–38.
- Bunn TL, Slavova S, Struttman TW & Browning SR (2005). Sleepiness/fatigue and distraction/inattention as factors for fatal versus nonfatal commercial motor vehicle driver injuries. *Accident Analysis & Prevention* 37, 862–869.
- Burg, A. (1967a). The relationship between vision test scores and driving record: General findings (Report).
- Burg, A. (1967b). The relationship between vision test scores and driving record: General Findings (Report No. 67-24).
- Burg, A. (1968). Vision test scores and driving record: Additional findings (Report No 68-27).
- Burks S & Monaco K (2019). Is the U.S. labor market for truck drivers broken? *Monthly Labor Review*; DOI: 10.21916/mlr.2019.5.
- Buxton P, Hartley L, Buxton S, Australia, National Road Transport Commission, Murdoch University & Institute for Research into Safety & Transport (2001). A review of research comparing the impacts of day and night driving on the fatigue of drivers of heavy vehicles. National Road Transport Commission, Melbourne, Vic.
- Cammarata M, Sangrar R, Harris JE, Richardson J & Vrkljan B (2020). A Scoping Review of Environmental Factors That Impact Driving with Arthritis: Considerations for Occupational Therapy. *Occupational Therapy In Health Care* 1–28.
- Campbell KL (1991). Fatal accident involvement rates by driver age for large trucks. *Accid Anal Prev* 23, 287–295.
- Campbell, K.L., Blower, D., Gattis, R.G., Wolfe, A.C. (1988). Analysis of Accident Rates of Heavy-duty Vehicles.
- Capitani E, Sala SD, Lucchelli F, Soave P & Spinnler H (1988). Perceptual Attention in Aging and Dementia Measured by Gottschaldt's Hidden Figure Test. *Journal of Gerontology* 43, P157–P163.
- Carr DB, Duchek J & Morris JC (2000). Characteristics of motor vehicle crashes of drivers with dementia of the Alzheimer type. *J Am Geriatr Soc* 48, 18–22.
- Carter N, Ulfberg J, Nyström B & Edling C (2003). Sleep debt, sleepiness and accidents among males in the general population and male professional drivers. *Accident Analysis & Prevention* 35, 613–617.
- Caruso CC (2014). Negative Impacts of Shiftwork and Long Work Hours. *Rehabilitation Nursing* 39, 16–25.
- Cassano-Piche AL, Vicente KJ & Jamieson GA (2009). A test of Rasmussen's risk management framework in the food safety domain: BSE in the UK. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 10, 283–304.
- de Cássia Pereira Fernandes R, da Silva Pataro SM, de Carvalho RB & Burdorf A (2016). The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. *BMC Public Health*; DOI: 10.1186/s12889-016-3306-4.
- Cavagioni LC, Pierin AMG, Batista K de M, Bianchi ERF & Costa ALS (2009). Agravos à saúde, hipertensão arterial e predisposição ao estresse em motoristas de caminhão. *Revista da Escola de Enfermagem da USP* 43, 1267–1271.
- Cengiz TG & Babalik FC (2007). An on-the-road experiment into the thermal comfort of car seats. *Applied Ergonomics* 38, 337–347.
- Chang L-Y & Mannering F (1999). Analysis of injury severity and vehicle occupancy in truck- and non-truck-involved accidents. *Accident Analysis & Prevention* 31, 579–592.
- Charlton JL, Catchlove M, Scully M, Koppel S & Newstead S (2013). Older driver distraction: A naturalistic study of behaviour at intersections. *Accident Analysis & Prevention* 58, 271–278.
- Charlton JL, Oxley J, Fildes B, Oxley P, Newstead S, Koppel S & O'Hare M (2006). Characteristics of older drivers who adopt self-regulatory driving behaviours. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 9, 363–373.
- Charlton, J.L., Koppel, S., Odell, M., Devlin, A., Langford, J., O'Hare, M., Kopinathan, C., Andrea, D., Smith, G., Khodr, B., Edquist, J., Muir, C., Scully, M (2010). Influence of chronic illness on crash involvement of motor vehicle drivers. Monash University, Accident Research Centre, Clayton, Vic. Available at: <http://www.monash.edu.au/muarc/reports/muarc300.pdf> [Accessed June 10, 2019].
- Chen GX, Amandus HE & Wu N (2014). Occupational fatalities among driver/sales workers and truck drivers in the United States, 2003-2008. *American Journal of Industrial Medicine* 57, 800–809.
- Chen GX, Sieber WK, Lincoln JE, Birdsey J, Hitchcock EM, Nakata A, Robinson CF, Collins JW & Sweeney MH (2015). NIOSH national survey of long-haul truck drivers: Injury and safety. *Accident Analysis & Prevention* 85, 66–72.
- Cheung I & McCart AT (2011). Declines in fatal crashes of older drivers: Changes in crash risk and survivability. *Accident Analysis & Prevention* 43, 666–674.
- Chien J-C, Chen Y-S & Lee J-D (2017). Improving Night Time Driving Safety Using Vision-Based Classification Techniques. *Sensors* 17, 2199.
- Chmieliauskas S, Mundinas E, Fomin D, Andriuskeviciute G, Laima S, Jurolaic E, Stasiuniene J & Jasulaitis A (2018). Sudden deaths from positional asphyxia: A case report. *Medicine* 97, e11041.
- Cho WK (2010). Radiation Risk Assessment for the Transport of Radioisotopes using KRI-BGM B(U) type Container.
- Chu H-C (2012). An Investigation of the Risk Factors Causing Severe Injuries in Crashes Involving Gravel Trucks. *Traffic Injury Prevention* 13, 355–363.
- Clarke DD, Ward P, Bartle C & Truman W (2010). Older drivers' road traffic crashes in the UK. *Accident Analysis & Prevention* 42, 1018–1024.
- Cochrane RA, Dritz SS, Woodworth JC, et al (2016). Feed mill biosecurity plans: A systematic approach to prevent biological pathogens in swine feed. *J Swine Health Prod* 24(3), 154–164.
- Collée A, Legrand C, Govaerts B, Van Der Veken P, De Boodt F & Degraeve E (2011). Occupational exposure to noise and the prevalence of hearing loss in a Belgian military population: a cross-sectional study. *Noise Health* 13, 64–70.
- Connor J (2002). Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population based case control study. *BMJ* 324, 1125–1125.
- Cooper PJ, Tallman K, Tuokko H & Beattie BL (1993). Vehicle crash involvement and cognitive deficit in older drivers. *Journal of Safety Research* 24, 9–17.

- Daanen HA., van de Vliert E & Huang X (2003). Driving performance in cold, warm, and thermoneutral environments. *Applied Ergonomics* 34, 597–602.
- Daigneault G, Joly P & Frigon J-Y (2002). Executive Functions in the Evaluation of Accident Risk of Older Drivers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 24, 221–238.
- Dastrup E, Lees MN, Dawson JD, Lee JD & Rizzo M (2009). Differences in simulated car following behavior of younger and older drivers. *Proc Int Driv Symp Hum Factors Driv Assess Train Veh Des* 2009, 76–82.
- Dekker S (2011). *Drift into failure: from hunting broken components to understanding complex systems*. Ashgate, Farnham.
- Delcourt C, Cougnard-Grégoire A, Boniol M, Carrière I, Doré J-F, Delyfer M-N, Rougier M-B, Le Goff M, Dartigues J-F, Barberger-Gateau P & Korobelnik J-F (2014). Lifetime Exposure to Ambient Ultraviolet Radiation and the Risk for Cataract Extraction and Age-Related Macular Degeneration: The Alienor Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 55, 7619.
- Demirci S, Dogan KH, Erkol Z & Gu-naydin G (2009). Two death cases originating from supplementary heater in the cabins of parked trucks. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 16, 97–100.
- Department of Transport Victoria, (2010). *A Workforce Strategy for Road Freight Drivers*.
- Desapriya E, Harjee R, Brubacher J, Chan H, Hewapathirane DS, Subzwari S & Pike I (2014). Vision screening of older drivers for preventing road traffic injuries and fatalities ed. *Cochrane Injuries Group. Cochrane Database of Systematic Reviews*; DOI: 10.1002/14651858.CD006252.pub4.
- Di Milia L, Smolensky MH, Costa G, Howarth HD, Ohayon MM & Philip P (2011). Demographic factors, fatigue, and driving accidents: An examination of the published literature. *Accident Analysis & Prevention* 43, 516–532.
- Diez Roux AV (2011). Complex Systems Thinking and Current Impasses in Health Disparities Research. *American Journal of Public Health* 101, 1627–1634.
- Dobbs BM. (2001). *Medical Conditions and Driving: Current Knowledge*.
- Driscoll T (2005). Comparison of fatalities from work related motor vehicle traffic incidents in Australia, New Zealand, and the United States. *Injury Prevention* 11, 294–299.
- Du BB, Bigelow PL, Wells RP, Davies HW, Hall P & Johnson PW (2018). The impact of different seats and whole-body vibration exposures on truck driver vigilance and discomfort. *Ergonomics* 61, 528–537.
- Duke J, Guest M & Boggess M (2010). Age-related safety in professional heavy vehicle drivers: a literature review. *Accid Anal Prev* 42, 364–371.
- Ernst, R., O'Connor, P (1988). Report on accident countermeasures focusing on elderly drivers.
- European Commission (2018). *Guide to good practices for the transport of cattle*.
- European Commission (2019). *Transport in the European Union. Current Trends and Issues*.
- European Commission, Directorate General for Mobility and Transport & Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2018). *EC security guidance for the European commercial road freight transport sector: ROADSEC security toolkit : final report*. Available at: http://publications.europa.eu/publication/manifestation_ididentifier/PUB_M10418018ENN [Accessed February 3, 2020].
- European Commission & Directorate-General Communication (2014). *Transporte: conectar a los ciudadanos y las empresas de Europa*. Publications Office, Luxembourg.
- Eurostat (2020). *Road freight transport statistics*. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/9217.pdf>.
- Fang FC & Casadevall A (2011). *Reductionistic and Holistic Science* ed. Payne SM. *Infection and Immunity* 79, 1401–1404.
- Fathallah FA & Cotnam JP (2000). Maximum forces sustained during various methods of exiting commercial tractors, trailers and trucks. *Applied Ergonomics* 31, 25–33.
- Feyer A-M, Williamson A & Friswell R (1997). Balancing work and rest to combat driver fatigue: An investigation of two-up driving in Australia. *Accident Analysis & Prevention* 29, 541–553.
- Feyer A-M & Williamson AM (1995). Work and rest in the long-distance road transport industry in Australia. *Work & Stress* 9, 198–205.
- Field AE, Coakley EH, Must A, Spadano JL, Laird N, Dietz WH, Rimm E & Colditz GA (2001). Impact of Overweight on the Risk of Developing Common Chronic Diseases During a 10-Year Period. *Archives of Internal Medicine* 161, 1581.
- FMCSA (2007). *Onboard Monitoring and Reporting for Commercial Motor Vehicle Safety*.
- Foley PA (1993). Lentigo maligna is more common on the driver's side. *Archives of Dermatology* 129, 1211–1212.
- Foley P, Lanzer D & Marks R (1986). Are solar keratoses more common on the driver's side? *BMJ* 293, 18–18.
- Fonda SJ, Wallace RB & Herzog AR (2001). Changes in Driving Patterns and Worsening Depressive Symptoms Among Older Adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 56, S343–S351.
- Fortmann AL, Romero RA, Sklar M, Pham V, Zakarian J, Quintana PJE, Chatfield D & Matt GE (2010). Residual Tobacco Smoke in Used Cars: Futile Efforts and Persistent Pollutants. *Nicotine & Tobacco Research* 12, 1029–1036.
- Fraade-Blanc L & Smith JP (2018). Cognitive Change and Driving Behavior among Older Drivers. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2672, 89–100.
- Friswell R & Williamson A (2010). Work characteristics associated with injury among light/short-haul transport drivers. *Accident Analysis & Prevention* 42, 2068–2074.
- Fu G, Xie X, Jia Q, Li Z, Chen P & Ge Y (2020). The development history of accident causation models in the past 100 years: 24Model, a more modern accident causation model. *Process Safety and Environmental Protection* 134, 47–82.
- Fuente A & Hickson L (2011). Noise-induced hearing loss in Asia. *International Journal of Audiology* 50, S3–S10.
- Ganguly E & Kumar S (2014). Morbidity profile of long distance truck drivers in Hyderabad city, India. *Journal of Dr NTR University of Health Sciences* 3, 234.
- Gangwisch JE, Malaspina D, Babiss LA, Opler MG, Posner K, Shen S, Turner JB, Zammit GK & Ginsberg HN (2010). Short Sleep Duration as a Risk Factor for Hypercholesterolemia: Analyses of the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Sleep* 33, 956–961.
- Gangwisch JE, Malaspina D, Boden-Albala B & Heymsfield SB (2005). Inadequate Sleep as a Risk Factor for Obesity: Analyses of the NHANES I. *Sleep* 28, 1289–1296.
- García LO, Wilson FR & Innes JD (2003). Heavy Truck Dynamic Rollover: Effect of Load Distribution, Cargo Type, and Road Design Characteristics. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1851, 25–31.
- G. Stephen Taylor (1991). Using Performance Appraisals of Dispatchers to Reduce Driver Turnover. *Transportation Journal* 49–55.
- Girard SA, Picard M, Davis AC, Simard M, Larocque R, Leroux T & Turcotte F (2009). Multiple work-related accidents: tracing the role of hearing status and noise exposure. *Occupational and Environmental Medicine* 66, 319–324.

- Goode N, Salmon PM, Lenné MG & Hillard P (2014). Systems thinking applied to safety during manual handling tasks in the transport and storage industry. *Accident Analysis & Prevention* 68, 181–191.
- Gray G & Lindsay K (2019). Workplace Violence: Examining Interpersonal and Impersonal Violence among Truck Drivers. *Law & Policy* 41, 271–285.
- Greenfield R, Busink E, Wong CP, Riboli-Sasco E, Greenfield G, Majeed A, Car J & Wark PA (2016). Truck drivers' perceptions on wearable devices and health promotion: a qualitative study. *BMC Public Health*; DOI: 10.1186/s12889-016-3323-3.
- Griffin SM, Ward MK, Terrell AR & Stewart D (2008). Diesel Fumes Do Kill: A Case of Fatal Carbon Monoxide Poisoning Directly Attributed to Diesel Fuel Exhaust with a 10-year Retrospective Case and Literature Review. *Journal of Forensic Sciences* 53, 1206–1211.
- Groeger JA (2001). Understanding driving: applying cognitive psychology to a complex everyday task, Reprinted. Psychology Press, Hove.
- Guerrier JH, Manivannan P & Nair SN (1999). The role of working memory, field dependence, visual search, and reaction time in the left turn performance of older female drivers. *Appl Ergon* 30, 109–119.
- Haegerstrom-Portnoy G, Schneck ME & Brabyn JA (1999). Seeing into old age: vision function beyond acuity. *Optom Vis Sci* 76, 141–158.
- Hakamies-Blomqvist L (1998). Older drivers' accident risk: Conceptual and methodological issues. *Accident Analysis & Prevention* 30, 293–297.
- Hakamies-Blomqvist L & Wahlström B (1998). Why do older drivers give up driving? *Accid Anal Prev* 30, 305–312.
- Hakamies-Blomqvist LE (1993). Fatal accidents of older drivers. *Accident Analysis & Prevention* 25, 19–27.
- Häkkinen H & Summala H (2001). Fatal traffic accidents among trailer truck drivers and accident causes as viewed by other truck drivers. *Accid Anal Prev* 33, 187–196.
- Hamblin P (1987). Lorry driver's time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics* 30, 1323–1333.
- Hamim OF, Hoque MS, McIlroy RC, Plant KL & Stanton NA (2019). Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Mirsharai road accident in Bangladesh ed. Anggono W. *MATEC Web of Conferences* 277, 2019.
- Hartley L, Murdoch University & Institute for Research into Safety & Transport (1997). Comprehensive review of fatigue research. Institute for Research in Safety & Transport, Murdoch, W.A.
- Health and Safety Executive. UK (2008). HSE, Coupling and uncoupling, vehicles at work. Available at: <http://www.hse.gov.uk/workplacetransport/information/coupling.htm>.
- Hege A, Lemke MK, Apostolopoulos Y, Perko M, Sönmez S & Strack R (2017). US long-haul truck driver work organization and the association with cardiometabolic disease risk. *Archives of Environmental & Occupational Health* 72, 303–310.
- Hege A, Lemke MK, Apostolopoulos Y & Sönmez S (2018). Occupational health disparities among U.S. long-haul truck drivers: the influence of work organization and sleep on cardiovascular and metabolic disease risk ed. Useche SA. *PLOS ONE* 13, e0207322.
- Hege A, Lemke MK, Apostolopoulos Y & Sönmez S (2019). The Impact of Work Organization, Job Stress, and Sleep on the Health Behaviors and Outcomes of U.S. Long-Haul Truck Drivers. *Health Education & Behavior* 46, 626–636.
- Hege A, Perko M, Johnson A, Yu CH, Sönmez S & Apostolopoulos Y (2015). Surveying the Impact of Work Hours and Schedules on Commercial Motor Vehicle Driver Sleep. *Safety and Health at Work* 6, 104–113.
- Hella F, Tisserand M & Schouller JF (1988). Visibility requirements for the driver's stand of lift trucks. *Applied Ergonomics* 19, 225–232.
- Hills, B.L. & Burg, A. (1977). A reanalysis of California driver vision data: general findings.
- Howard ME, Desai AV, Grunstein RR, Hukins C, Armstrong JG, Joffe D, Swann P, Campbell DA & Pierce RJ (2004). Sleepiness, Sleep-disordered Breathing, and Accident Risk Factors in Commercial Vehicle Drivers. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 170, 1014–1021.
- IBIS World Industry (2017). Report 14610, Road Freight transport – Australian Market research report.
- Inanloo B & Tansel B (2015). Explosion impacts during transport of hazardous cargo: GIS-based characterization of overpressure impacts and delineation of flammable zones for ammonia. *Journal of Environmental Management* 156, 1–9.
- International Atomic Energy Agency (2004). Radioisotope handling facilities and automation of radioisotope production. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- Inui N (1997). Simple reaction times and timing of serial reactions of middle-aged and old men. *Perceptual and Motor Skills* 84, 219.
- Ivers RQ, Mitchell P & Cumming RG (1999). Sensory impairment and driving: the Blue Mountains Eye Study. *Am J Public Health* 89, 85–87.
- Jackson CL, Redline S, Kawachi I, Williams MA & Hu FB (2013). Racial Disparities in Short Sleep Duration by Occupation and Industry. *American Journal of Epidemiology* 178, 1442–1451.
- Jackson, P., Hilditch, C., Holmes, A., Reed, N., Merat, N., & Smith, L. (2011). Fatigue and road safety: a critical analysis of recent evidence.
- Janke, M. (1994). Age-related disabilities that may impair driving and their assessment: Literature review.
- Jenkins DP, Salmon PM, Stanton NA & Walker GH (2010). A systemic approach to accident analysis: A case study of the Stockwell shooting. *Ergonomics* 53, 1–17.
- Johnson CW & de Almeida IM (2008). An investigation into the loss of the Brazilian space programme's launch vehicle VLS-1 V03. *Safety Science* 46, 38–53.
- Johnson PW, Zigman M, Ibbotson J, Dennerlein JT & Kim JH (2018). A Randomized Controlled Trial of a Truck Seat Intervention: Part 1—Assessment of Whole Body Vibration Exposures. *Annals of Work Exposures and Health* 62, 990–999.
- Kanazawa H, Suzuki M, Onoda T & Yokozawa N (2006). Excess workload and sleep-related symptoms among commercial long-haul truck drivers. *Sleep and Biological Rhythms* 4, 121–128.
- Kaneita Y, Uchiyama M, Yoshiike N & Ohida T (2008). Associations of Usual Sleep Duration with Serum Lipid and Lipoprotein Levels. *Sleep* 31, 645–652.
- Kaneko T & Jovanis PP (1992). Multiday driving patterns and motor carrier accident risk: A disaggregate analysis. *Accident Analysis & Prevention* 24, 437–456.
- Karimi A, Nasiri S, Kazerooni F & Oliaei M (2010). Noise induced hearing loss risk assessment in truck drivers. *Noise and Health* 12, 49.
- Karimi M, Hedner J, Zou D, Eskandari D, Lundquist A-C & Grote L (2015). Attention deficits detected in cognitive tests differentiate between sleep apnea patients with or without a motor vehicle accident. *Sleep Medicine* 16, 528–533.
- Karsten MMV, Ruge AT & Hulin T (2020). Closing the gap: Merging engineering and anthropology in holistic fire safety assessments in the maritime and offshore industries. *Safety Science* 122, 104512.
- Karthus M & Falkenstein M (2016). Functional Changes and Driving Performance in Older Drivers: Assessment and Interventions. *Geriatrics* 1, 12.
- Katsakiori P, Sakellariopoulos G & Manatakis E (2009). Towards an evaluation

- of accident investigation methods in terms of their alignment with accident causation models. *Safety Science* 47, 1007–1015.
- Kavak A, Parlak AH, Yesildal N, Aydoğan I & Anul H (2008). Preliminary study among truck drivers in Turkey: Effects of ultraviolet light on some skin entities. *The Journal of Dermatology* 35, 146–150.
- Kilpeläinen M & Summala H (2007). Effects of weather and weather forecasts on driver behaviour. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 10, 288–299.
- Kim JH, Marin LS & Dennerlein JT (2018a). Evaluation of commercially available seat suspensions to reduce whole body vibration exposures in mining heavy equipment vehicle operators. *Applied Ergonomics* 71, 78–86.
- Kim JH, Zigman M, Auluck LS, Ibbotson JA, Dennerlein JT & Johnson PW (2016). Whole Body Vibration Exposures and Health Status among Professional Truck Drivers: A Cross-sectional Analysis. *Annals of Occupational Hygiene* 60, 936–948.
- Kim JH, Zigman M, Dennerlein JT & Johnson PW (2018b). A Randomized Controlled Trial of a Truck Seat Intervention: Part 2—Associations Between Whole-Body Vibration Exposures and Health Outcomes. *Annals of Work Exposures and Health* 62, 1000–1011.
- Kim JY, Chae CH, Kim YO, Son JS, Kim JH, Kim CW, Park HO, Lee JH & Kwon SI (2015). The relationship between quality of sleep and night shift rotation interval. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*; DOI: 10.1186/s40557-015-0084-x.
- Kimlin MG & Parisi AV (1999). Ultraviolet radiation penetrating vehicle glass: a field based comparative study. *Physics in Medicine and Biology* 44, 917–926.
- Klavora P & Heslegrave RJ (2002). Senior Drivers: An Overview of Problems and Intervention Strategies. *Journal of Aging and Physical Activity* 10, 322–335.
- Kline DW, Kline TJB, Fozard JL, Kosnik W, Schieber F & Sekuler R (1992). Vision, Aging, and Driving: The Problems of Older Drivers. *Journal of Gerontology* 47, P27–P34.
- Koda S, Yasuda N, Sugihara Y, Ohara H, Udo H, Otani T, Hisashige A, Ogawa T & Aoyama H (2000). [Analyses of work-relatedness of health problems among truck drivers by questionnaire survey]. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 42, 6–16.
- Kononov J, Bailey B & Allery BK (2008). Relationships between Safety and Both Congestion and Number of Lanes on Urban Freeways. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2083, 26–39.
- Koopman RP & Ermak DL (2007). Lessons learned from LNG safety research. *Journal of Hazardous Materials* 140, 412–428.
- Korteling JE (Hans. (1994). Effects of Aging, Skill Modification, and Demand Alternation on Multiple- Task Performance. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 36, 27–43.
- Kostyniuk, L., Shope, J. (1998). Reduction and cessation of driving among older drivers: Focus Groups.
- Kozłowska L, Gromadzińska J & Wąsowicz W (2019). Health risk in transport workers. Part II. Dietary compounds as modulators of occupational exposure to chemicals. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 32, 441–464.
- Krajnak K (2018). Health effects associated with occupational exposure to hand-arm or whole body vibration. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 21, 320–334.
- Krokhmaluk LA (2004). [Prevalence of skin diseases in certain occupational groups on motor transport enterprises]. *Med Tr Prom Ekol* 28–31.
- Kruger J & Dunning D (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology* 77, 1121–1134.
- Kudo T & Belzer MH (2019). Safe rates and unpaid labour: Non-driving pay and truck driver work hours. *The Economic and Labour Relations Review* 30, 532–548.
- Kumar P, Gupta S & Gunda YR (2020). Estimation of human error rate in underground coal mines through retrospective analysis of mining accident reports and some error reduction strategies. *Safety Science* 123, 104555.
- Laden F, Hart JE, Smith TJ, Davis ME & Garshick E (2007). Cause-Specific Mortality in the Unionized U.S. Trucking Industry. *Environmental Health Perspectives* 115, 1192–1196.
- Lan F, Liou Y, Huang K, Guo H & Wang J (2016). An investigation of a cluster of cervical herniated discs among container truck drivers with occupational exposure to whole-body vibration. *Journal of Occupational Health* 58, 118–127.
- Langford J, Methorst R & Hakamies-Blomqvist L (2006). Older drivers do not have a high crash risk—A replication of low mileage bias. *Accident Analysis & Prevention* 38, 574–578.
- Langford J & Williams T (2005). Assessing Responsibility for Older Drivers' Crashes. *Austroroads*, Sydney.
- Lee S & Jeong BY (2016). Comparisons of Traffic Collisions between Expressways and Rural Roads in Truck Drivers. *Safety and Health at Work* 7, 38–42.
- LeMay SA, Johnson L, Williams Z & Garver M (2013). The causes of truck driver intent-to-quit: a best-fit regression model. *International Journal of Commerce and Management* 23, 262–272.
- Lemke MK, Apostolopoulos Y, Hege A, Wiedeman L & SöNmez S (2017). Work, sleep, and cholesterol levels of U.S. long-haul truck drivers. *INDUSTRIAL HEALTH* 55, 149–161.
- Li F, Wang W, Xu J, Dubljevic S, Khan F & Yi J (2020). A CAST-based causal analysis of the catastrophic underground pipeline gas explosion in Taiwan. *Engineering Failure Analysis* 108, 104343.
- Li G, Braver ER & Chen L-H (2003). Fragility versus excessive crash involvement as determinants of high death rates per vehicle-mile of travel among older drivers. *Accid Anal Prev* 35, 227–235.
- Liisa Hakamies-Blomqvist, Anu Sirén, Ragnhild Davidse (2004). Older drivers – a review.
- Lin L-J & Harvey Cohen H (1997). Accidents in the trucking industry. *International Journal of Industrial Ergonomics* 20, 287–300.
- Lis AM, Black KM, Korn H & Nordin M (2007). Association between sitting and occupational LBP. *European Spine Journal* 16, 283–298.
- Luckhaupt SE, Tak S & Calvert GM (2010). The Prevalence of Short Sleep Duration by Industry and Occupation in the National Health Interview Survey. *Sleep* 33, 149–159.
- Luke DA & Stamatakis KA (2012). Systems Science Methods in Public Health: Dynamics, Networks, and Agents. *Annual Review of Public Health* 33, 357–376.
- Lyman S (2002). Older driver involvements in police reported crashes and fatal crashes: trends and projections. *Injury Prevention* 8, 116–120.
- M. K, A. P, B. C & D. T (2002). Comparison of the solar spectral ultraviolet irradiance in motor vehicles with windows in an open and closed position. *International Journal of Biometeorology* 46, 150–156.
- Magnusson ML, Pope MH, Wilder DG & Areskoug B (1996). Are Occupational Drivers at an Increased Risk for Developing Musculoskeletal Disorders?: *Spine* 21, 710–717.
- Mahajan K, Velaga NR, Kumar A, Choudhary A & Choudhary P (2019). Effects of driver work-rest patterns, lifestyle and payment incentives on long-haul truck driver sleepiness. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 60, 366–382.
- Malinauskienė V (2003). Truck driving and risk of myocardial infarction. *Prz Lek* 60 Suppl 6, 89–90.

- Marottoli RA, de Leon CFM, Glass TA, Williams CS, Cooney LM & Berkman LF (2000). Consequences of Driving Cessation: Decreased Out-of-Home Activity Levels. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 55, S334–S340.
- Marottoli RA, Ostfeld AM, Merrill SS, Perlman GD, Foley DJ & Cooney LM (1993). Driving cessation and changes in mileage driven among elderly individuals. *J Gerontol* 48, S255–260.
- Marottoli RA, Richardson ED, Stowe MH, Miller EG, Brass LM, Cooney LM & Tinetti ME (1998). Development of a test battery to identify older drivers at risk for self-reported adverse driving events. *J Am Geriatr Soc* 46, 562–568.
- Marshall BDL & Galea S (2015). Formalizing the Role of Agent-Based Modeling in Causal Inference and Epidemiology. *American Journal of Epidemiology* 181, 92–99.
- Martin BC, Church TS, Bonnell R, Ben-Joseph R & Borgstadt T (2009). The Impact of Overweight and Obesity on the Direct Medical Costs of Truck Drivers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 51, 180–184.
- Martin J-L & Laumon B (2005). Tire Blow-Outs and Motorway Accidents. *Traffic Injury Prevention* 6, 53–55.
- Massie DL, Campbell KL & Williams AF (1995). Traffic Accident involvement rates by driver age and gender. *Accident Analysis & Prevention* 27, 73–87.
- Mateos G & Suárez-Díaz E (2015). Clouds, airplanes, trucks and people: carrying radioisotopes to and across Mexico. *Dynamis* 35, 279–305.
- Maycock G (1997). Sleepiness and driving: the experience of heavy goods vehicle drivers in the UK. *J Sleep Res* 6, 238–244.
- McCall BP & Horwitz IB (2005). Occupational vehicular accident claims: A workers' compensation analysis of Oregon truck drivers 1990–1997. *Accident Analysis & Prevention* 37, 767–774.
- McCammon CS, Halperin WF & Lemen RA (1981). Carbon Monoxide Exposure from Aircraft Fueling Vehicles. *Archives of Environmental Health: An International Journal* 36, 136–138.
- McCartt AT, Hellinga LA & Solomon MG (2008). Work schedules of long-distance truck drivers before and after 2004 hours-of-service rule change. *Traffic Inj Prev* 9, 201–210.
- McCartt AT, Rohrbaugh JW, Hammer MC & Fuller SZ (2000). Factors associated with falling asleep at the wheel among long-distance truck drivers. *Accident Analysis & Prevention* 32, 493–504.
- McDowd JM & Craik FIM (1988). Effects of aging and task difficulty on divided attention performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 14, 267–280.
- McGwin G (2000). Relations among Chronic Medical Conditions, Medications, and Automobile Crashes in the Elderly: A Population-based Case-Control Study. *American Journal of Epidemiology* 152, 424–431.
- McGwin, Jr G & Brown DB (1999). Characteristics of traffic crashes among young, middle-aged, and older drivers. *Accident Analysis & Prevention* 31, 181–198.
- McKnight AJ & Bahouth GT (2008). Analysis of large truck rollover crashes. *Ann Adv Automot Med* 52, 281–288.
- Merat N, Anttila V & Luoma J (2005). Comparing the driving performance of average and older drivers: The effect of surrogate in-vehicle information systems. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 8, 147–166.
- Mettler FA (1978). Emergency management of radiation accidents. *Journal of the American College of Emergency Physicians* 7, 302–305.
- Meyer, J. (2004). Personal Vehicle Transportation. In *Technology for Adaptive Aging*, pp. 253–281. Pew RW, Van Hemel SB, (Ed.), Washington, D.C: The National Academies Press.
- Miller TR, Lestina DC & Spicer RS (1998). Highway crash costs in the United States by driver age, blood alcohol level, victim age, and restraint use. *Accident Analysis & Prevention* 30, 137–150.
- Min Y-K, Min B-C & Kim B (2013). Changes in eye movements and driving performance at different intersections as a function of age and turn type. *International Journal of Industrial Ergonomics* 43, 342–349.
- Ministerio de Fomento; DG de Transporte Terrestre (2018). Evolución de los indicadores económicos y sociales del transporte terrestre. Noviembre 2018. Ministerio de Fomento.
- Mittler MM, Miller JC, Lipsitz JJ, Walsh JK & Wylie CD (1997). The Sleep of Long-Haul Truck Drivers. *New England Journal of Medicine* 337, 755–762.
- Miyamoto M, Shirai Y, Nakayama Y, Gembun Y & Kaneda K (2000). An Epidemiologic Study of Occupational Low Back Pain in Truck Drivers. *Journal of Nippon Medical School* 67, 186–190.
- Mock CN, Grossman DC, Kaufman RP, Mack CD & Rivara FP (2002). The relationship between body weight and risk of death and serious injury in motor vehicle crashes. *Accident Analysis & Prevention* 34, 221–228.
- Molnar LJ & Eby DW (2008). The Relationship between Self-Regulation and Driving-Related Abilities in Older Drivers: An Exploratory Study. *Traffic Injury Prevention* 9, 314–319.
- Moolla R, Curtis C & Knight J (2015). Occupational Exposure of Diesel Station Workers to BTEX Compounds at a Bus Depot. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12, 4101–4115.
- Morris DM & Pilcher JJ (2014). The Impact of Cold Stress on Driving Performance. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 58, 2038–2042.
- Morrow PC & Crum MR (2004). Antecedents of fatigue, close calls, and crashes among commercial motor-vehicle drivers. *Journal of Safety Research* 35, 59–69.
- Naik B, Tung L-W, Zhao S & Khattak AJ (2016). Weather impacts on single-vehicle truck crash injury severity. *Journal of Safety Research* 58, 57–65.
- Narciso FV & Mello MT de (2017). Safety and health of professional drivers who drive on Brazilian highways. *Revista de Saúde Pública*; DOI: 10.1590/s1518-8787.2017051006761.
- Nasarwanji MF, Pollard J & Porter W (2018). An analysis of injuries to front-end loader operators during ingress and egress. *International Journal of Industrial Ergonomics* 65, 84–92.
- National Center for Statistics and Analysis (2017). 2016 Fatal motor vehicle crashes: Overview (Traffic Safety Facts Research Note. Report No. DOT HS 812 456). National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC.
- Newnam S, Blower D, Molnar L, Eby D & Koppel S (2018). Exploring crash characteristics and injury outcomes among older truck drivers: An analysis of truck-involved crash data in the United States. *Safety Science* 106, 140–145.
- Newnam S & Goode N (2015). Do not blame the driver: A systems analysis of the causes of road freight crashes. *Accident Analysis & Prevention* 76, 141–151.
- Ni R, Bian Z, Guindon A & Andersen GJ (2012). Aging and the detection of imminent collisions under simulated fog conditions. *Accident Analysis & Prevention* 49, 525–531.
- Ni R, Kang JJ & Andersen GJ (2010). Age-related declines in car following performance under simulated fog conditions. *Accident Analysis & Prevention* 42, 818–826.
- OCDE (2002). Vieillesse et transports. Éditions OCDE. Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/transport/vieillesse-et-transports_9789264295858-fr [Accessed February 3, 2020].
- Ortiz-Peregrina S, Ortiz C, Salas C, Casares-López M, Soler M & Anera

- RG (2020). Intraocular scattering as a predictor of driving performance in older adults with cataracts ed. Chen F. PLOS ONE 15, e0227892.
- OSHA (2019). Powered Industrial Trucks. Available at: <https://www.osha.gov/SLTC/etools/pit/forklift/electric.html>.
- Østbye T (2007). Obesity and Workers' Compensation: Results From the Duke Health and Safety Surveillance System. *Archives of Internal Medicine* 167, 766.
- Otmani S, Rogé J & Muzet A (2005). Sleepiness in professional drivers: Effect of age and time of day. *Accident Analysis & Prevention* 37, 930–937.
- Owen N, Healy GN, Matthews CE & Dunstan DW (2010). Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 38, 105–113.
- Owsley C (2016). Vision and Aging. *Annual Review of Vision Science* 2, 255–271.
- Owsley C, Ball K, McGwin G, Sloane ME, Roenker DL, White MF & Overley ET (1998a). Visual processing impairment and risk of motor vehicle crash among older adults. *JAMA* 279, 1083–1088.
- Owsley C & McGwin G (2010). Vision and driving. *Vision Research* 50, 2348–2361.
- Owsley C, McGwin G & Ball K (1998b). Vision impairment, eye disease, and injurious motor vehicle crashes in the elderly. *Ophthalmic Epidemiol* 5, 101–113.
- Owsley C, Stalvey BT, Wells J, Sloane ME & McGwin G (2001). Visual risk factors for crash involvement in older drivers with cataract. *Arch Ophthalmol* 119, 881–887.
- Owsley C, Swain T, Liu R, McGwin G & Kwon MY (2020). Association of Photopic and Mesopic Contrast Sensitivity in older drivers with risk of motor vehicle collision using naturalistic driving data. *BMC Ophthalmol* 20, 47.
- Patel V, Thomson G & Wilson N (2013). Objective measurement of area differences in —privatell smoking behaviour: observing smoking in vehicles. *Tobacco Control* 22, 130–135.
- Persson D (1993). The Elderly Driver: Deciding When to Stop. *The Gerontologist* 33, 88–91.
- Petrov MER, Kim Y, Lauderdale D, Lewis CE, Reis JP, Carnethon MR, Knutson K & Glasser SJ (2013). Longitudinal Associations between Objective Sleep and Lipids: The CARDIA Study. *Sleep* 36, 1587–1595.
- Philip P, Taillard J, Sagaspe P, Valtat C, Sanchez-Ortuno M, Moore N, Charles A & Bioulac B (2004). Age, performance and sleep deprivation. *Journal of Sleep Research* 13, 105–110.
- Picard M, Girard SA, Simard M, Larocque R, Leroux T & Turcotte F (2008). Association of work-related accidents with noise exposure in the workplace and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240,000 person-years of observation. *Accident Analysis & Prevention* 40, 1644–1652.
- Pickrell, T.M., & Liu, C. (2015). Occupant restraint use in 2013: results from the NOPUS controlled intersection study. (Report No. DOT HS 812 080). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Pleschberger TE & Hitomi K (1994). Just-in-time shipments in a truck-traffic-coordination system. *International Journal of Production Economics* 33, 195–205.
- Pratt, S.G. (2003). Work-related roadway crashes: challenges and opportunities for prevention. NIOSH hazard review, Place of publication not identified.
- Preusser DF, Williams AF, Ferguson SA, Ulmer RG & Weinstein HB (1998). Fatal crash risk for older drivers at intersections. *Accident Analysis & Prevention* 30, 151–159.
- Publishing O & Organisation for Economic Co-operation and Development Staff (2001). Ageing and Transport Mobility Needs and Safety Issues. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=533331> [Accessed May 6, 2019].
- Rabbitt, P. M. A., Carmichael, A., Shilling, V., Sutcliffe, P. (2002). Age, health and driving: Longitudinally observed changes in reported general health, in mileage, self-rated competence and in attitudes of older drivers.
- Ramphal-Naley L (2012). Screening for heat stress in workers and athletes. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 25, 224–228.
- Rasmussen J (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science* 27, 183–213.
- Read GJM, Beanland V, Lenné MG, Stanton NA & Salmon PM (2017). Integrating human factors methods and systems thinking for transport analysis and design.
- Reagan IJ, Kidd DG, Dobres J, Mehler B & Reimer B (2019). The effects of age, interface modality, and system design on drivers' attentional demand when making phone calls while driving on a limited-access highway. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 60, 536–548.
- Reed W. R. & Organiscak JA (2005). Evaluation Of Dust Exposure To Truck Drivers Following The Lead Haul Truck. SOCIETY FOR MINING, METALLURGY, AND EXPLORATION.
- Reis V (2019). A new theoretical framework for integration in freight transport chains. *Transport Reviews* 39, 589–610.
- Retchin SM & Anapolle J (1993). An overview of the older driver. *Clin Geriatr Med* 9, 279–296.
- Robb MJM & Mansfield NJ (2007). Self-reported musculoskeletal problems amongst professional truck drivers. *Ergonomics* 50, 814–827.
- Rodríguez DA, Rocha M, Khattak AJ & Belzer MH (2003). Effects of Truck Driver Wages and Working Conditions on Highway Safety: Case Study. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1833, 95–102.
- Ronchese, F. Bovenzi, M (2012). Rischio e malattie nei lavoratori del settore dei trasporti di merci e persone. *GIORNALE ITALIANO DI MEDICINA DEL LAVORO ED ERGONOMIA* 34, 3, 352–359.
- ROPSA (2013). Road Safety and In-vehicle Monitoring (Black Box) Technology Policy Paper.
- Rosenbloom S (1999). The mobility of the elderly; there's good news and bad news. In *Transportation in An Aging Society; A Decade of Experience Conference*, Washington, DC. November.
- Rossi G, De Leo GA, Pongolini S, Natalini S, Zarengchi L, Ricchi M & Bolzoni L (2017). The Potential Role of Direct and Indirect Contacts on Infection Spread in Dairy Farm Networks ed. Ferrari M (Matt). *PLOS Computational Biology* 13, e1005301.
- Rumar, K. (1999). Transport safety visions, target and strategies: Beyond 2000. In *European Transport Safety Lecture*. Brussels.
- Ryan GA, Legge M & Rosman D (1998). Age related changes in drivers' crash risk and crash type. *Accident Analysis & Prevention* 30, 379–387.
- Sabbagh-Ehrlich S (2005). Working conditions and fatigue in professional truck drivers at Israeli ports. *Injury Prevention* 11, 110–114.
- Safe Work Australia (2010). Work-Related Traumatic Injury Fatalities, Australia 2007–08.
- Safe Work Australia (2019). Work-related Fatalities. Available at: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/statistics-and-research/statistics/fatalities/fatality-statistics>.
- Sallis JF, Owen N, Fisher E. (2015). Ecological models of health behavior. *Health Behav Theor Res Pract* 5, 43–64.
- Salmon PM, Cornelissen M & Trotter MJ (2012a). Systems-based accident analysis methods: A comparison of Accimap, HFACS, and STAMP. *Safety Science* 50, 1158–1170.

- Salmon PM, Goode N, Archer F, Spencer C, McArdle D & McClure RJ (2014). A systems approach to examining disaster response: Using Accimap to describe the factors influencing bushfire response. *Safety Science* 70, 114–122.
- Salmon PM & Lenné MG (2015). Miles away or just around the corner? Systems thinking in road safety research and practice. *Accident Analysis & Prevention* 74, 243–249.
- Salmon PM, McClure R & Stanton NA (2012b). Road transport in drift? Applying contemporary systems thinking to road safety. *Safety Science* 50, 1829–1838.
- Salmon PM, Read GJM, Stanton NA & Lenné MG (2013). The crash at Kerang: Investigating systemic and psychological factors leading to unintentional non-compliance at rail level crossings. *Accident Analysis & Prevention* 50, 1278–1288.
- Salthouse TA (1985). A theory of cognitive aging. North Holland, Amsterdam.
- Salthouse TA & Prill KA (1988). Effects of Aging on Perceptual Closure. *The American Journal of Psychology* 101, 217.
- Sangaleti CT, Trincas MR, Baratieri T, Zarowy K, Ladika MB, Menon MU, Miyahara RY, Raimondo MI, Silveira JV, Bortolotto LA, Lopes HF & Conso-lim-Colombo
- FM (2014). Prevalence of cardiovascular risk factors among truck drivers in the South of Brazil. *BMC Public Health*; DOI: 10.1186/1471-2458-14-1063.
- Santos BR, Porter WL & Mayton AG (2010). An Analysis of Injuries to Haul Truck Operators in the U.S. Mining Industry. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 54, 1870–1874.
- Schwerdfeger S, Boysen N & Briskorn D (2018). Just-in-time logistics for far-distant suppliers: scheduling truck departures from an intermediate cross-docking terminal. *OR Spectrum* 40, 1–21.
- Secretaría General de Transporte (2019). Informe anual 2018 - Observatorio del Transporte y la Logística en España.
- Sedentary Behaviour Research Network (2012). Letter to the Editor: Standardized use of the terms —sedentaryll and —sedentary behaviours. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 37, 540–542.
- Seidell JC, Kahn HS, Williamson DF, Lissner L & Valdez R (2001). Report from a Centers for Disease Control and Prevention Workshop on Use of Adult Anthropometry for Public Health and Primary Health Care. *The American Journal of Clinical Nutrition* 73, 123–126.
- Sekkay F, Imbeau D, Chinniah Y, Dubé P-A, de Marcellis-Warin N, Beauregard N & Trépanier M (2018). Risk factors associated with self-reported musculoskeletal pain among short and long distance industrial gas delivery truck drivers. *Applied Ergonomics* 72, 69–87.
- Sendzik T, Fong GT, Travers MJ & Hyland A (2009). An experimental investigation of tobacco smoke pollution in cars. *Nicotine & Tobacco Research* 11, 627–634.
- Shaw G, Lessley D, Ash J, Poplin J, McMurry T, Sochor M & Crandall J (2017). Small female rib cage fracture in frontal sled tests. *Traffic Injury Prevention* 18, 77–82.
- Sheeran P, Harris PR & Epton T (2014). Does heightening risk appraisals change people's intentions and behavior? A meta-analysis of experimental studies. *Psychological Bulletin* 140, 511–543.
- Shinar D & Schieber F (1991). Visual Requirements for Safety and Mobility of Older Drivers. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 33, 507–519.
- Sieber WK, Robinson CF, Birdsey J, Chen GX, Hitchcock EM, Lincoln JE, Nakata A & Sweeney MH (2014). Obesity and other risk factors: The National Survey of U.S. Long-Haul Truck Driver Health and Injury: Long-Haul Truck Driver Health Risk Factors. *American Journal of Industrial Medicine* 57, 615–626.
- Sims RV, McGwin G, Allman RM, Ball K & Owsley C (2000). Exploratory study of incident vehicle crashes among older drivers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55, M22–27.
- Sit RA & Fisk AD (1999). Age-Related Performance in a Multiple-Task Environment. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 41, 26–34.
- Slovic P (2004). The perception of risk, Reprint. Earthscan Publ, London.
- Smiley, A. (1999). Adaptive strategies of older drivers. In *Transportation in an Aging Society: A decade of Experience*, Transportation Research Board, Maryland, USA.
- Smith CK & Williams J (2014). Work related injuries in Washington State's Trucking Industry, by industry sector and occupation. *Accident Analysis & Prevention* 65, 63–71.
- Smith TJ, Davis ME, Hart JE, Blicharz A, Laden F, Garshick E & HEI Health Review Committee (2012). Potential air toxics hot spots in truck terminals and cabs. *Res Rep Health Eff Inst* 5–82.
- Sousa IC & Ramos S (2018). Working conditions, health and retirement intentions: a case study of truck drivers. *International Journal of Workplace Health Management* 11, 114–129.
- Spannhorst S, Toepper M, Schulz P, Wenzel G, Driessen M & Kreisel S (2016). Advice for Elderly Drivers in a German Memory Clinic: A Case Report on Medical, Ethical and Legal Consequences. *Geriatrics* 1, 9.
- Stamatiadis, N., Taylor, W., & McKelvey, F. (1991). Elderly drivers and intersection accidents. *Transportation Quarterly* 45, 559–571.
- Stanton NA, Salmon PM, Walker GH & Stanton M (2019). Models and methods for collision analysis: A comparison study based on the Uber collision with a pedestrian. *Safety Science* 120, 117–128.
- Staplin, L., Lococo, K., Stewart, J., Decina, L. (1999). Safe Mobility for Older People Notebook Outlines Programs.
- Starnes M. (2006). Large-Truck Crash Causation Study: An Initial Overview.
- Stein HS & Jones IS (1988). Crash involvement of large trucks by configuration: a case-control study. *American Journal of Public Health* 78, 491–498.
- Stelmach GE & Nahom A (1992). Cognitive-Motor Abilities of the Elderly Driver. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 34, 53–65.
- Stephen A. Lemay, G. Stephen Taylor (1988). Truck Driver Recruitment: Some Workable Strategies. *Transportation Journal* 15–22.
- Sterman JD (2012). Sustaining Sustainability: Creating a Systems Science in a Fragmented Academy and Polarized World. In *Sustainability Science*, ed. Weinstein MP & Turner RE, pp. 21–58. Springer New York, New York, NY.
- Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-3188-6_2 [Accessed September 26, 2019].
- Stevenson MR, Elkington J, Sharwood L, Meuleners L, Ivers R, Boufous S, Williamson A, Haworth N, Quinlan M, Grunstein R, Norton R & Wong K (2014). The Role of Sleepiness, Sleep Disorders, and the Work Environment on Heavy-Vehicle Crashes in 2 Australian States. *American Journal of Epidemiology* 179, 594–601.
- Stoohs RA, Bingham L, Itoi A, Guillemineault C & Dement WC (1995). Sleep and Sleep-Disordered Breathing in Commercial Long-Haul Truck Drivers. *Chest* 107, 1275–1282.
- Stoohs, R.A., Guillemineault, C., Itoi, A., Dement, W.C., (1994). Traffic accidents in commercial long-haul truck drivers: the influence of sleep-disordered breathing and obesity. *Sleep* 17, 619–623.
- Sui G-Y, Liu G-C, Liu G-Y, Gao Y-Y, Deng Y, Wang W-Y, Tong S-H & Wang L (2013). Is sunlight exposure a risk factor for age-related macular degeneration? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Ophthalmology* 97, 389–394.
- Summala H & Mikkola T (1994). Fatal Accidents among Car and Truck Drivers: Effects of Fatigue, Age, and Alcohol

- Consumption. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society 36, 315–326.
- Suruda A, Floccare D & Smith G (1991). Injuries from tire and wheel explosions during servicing. *Annals of Emergency Medicine* 20, 848–851.
- Svedung I & Rasmussen J (2002). Graphic representation of accident scenarios: mapping system structure and the causation of accidents. *Safety Science* 40, 397–417.
- Szepessy, I & Wahl, I (1999). Driver seat suspension design and identification for commercial vehicles. *DYNAMICS OF VIBRO-IMPACT SYSTEMS* 319–328.
- Thiese MS, Hanowski RJ, Kales SN, Porter RJ, Moffitt G, Hu N & Hegmann KT (2017). Multiple Conditions Increase Preventable Crash Risks Among Truck Drivers in a Cohort Study: *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 59, 205–211.
- Thompson J & Stevenson M (2014). Associations Between Heavy-Vehicle Driver Compensation Methods, Fatigue-Related Driving Behavior, and Sleepiness. *Traffic Injury Prevention* 15, S10–S14.
- Thoroman B, Salmon P & Goode N (2020). Evaluation of construct and criterion-referenced validity of a systems-thinking based near miss reporting form. *Ergonomics* 63, 210–224.
- Torregroza-Vargas NM, Bocarejo JP & Ramos-Bonilla JP (2014). Fatigue and crashes: the case of freight transport in Colombia. *Accid Anal Prev* 72, 440–448.
- Tuchsen F (2006). Stroke among male professional drivers in Denmark, 1994–2003. *Occupational and Environmental Medicine* 63, 456–460.
- Vicente KJ & Christoffersen K (2006). The Walkerton E. coli outbreak: a test of Rasmussen's framework for risk management in a dynamic society. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 7, 93–112.
- Wahlström J, Burström L, Johnson PW, Nilsson T & Järvholm B (2018). Exposure to whole-body vibration and hospitalization due to lumbar disc herniation. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 91, 689–694.
- Wang C (2010). The relationship between traffic congestion and road accidents: an econometric approach using GIS. Available at: <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.1.3180.0087> [Accessed October 9, 2019].
- Waterson PE & Jenkins DP (2010). Methodological considerations in using AcciMaps and the risk management framework to analyse large-scale systemic failures. In 5th IET International Conference on System Safety 2010, p. 3B2-3B2. IET, Manchester, UK. Available at: <https://digital-library.theiet.org/content/conferences/10.1049/cp.2010.0830> [Accessed October 1, 2019].
- Welford, A. (1977). Motor performance. In *Handbook of the Psychology of Aging*, pp. 450–496. J. Birren, & Schaie, K. (Ed.).
- Wen Y, Wang H, Larson T, Kelp M, Zhang S, Wu Y & Marshall JD (2019). On-highway vehicle emission factors, and spatial patterns, based on mobile monitoring and absolute principal component score. *Science of The Total Environment* 676, 242–251.
- Whitford F. (2009). *Securing the Load. A Guide to Safe and Legal Transportation of Cargo and Equipment*.
- Whitlock G, Norton R, Clark T, Jackson R & MacMahon S (2003). Is body mass index a risk factor for motor vehicle driver injury? A cohort study with prospective and retrospective outcomes. *International Journal of Epidemiology* 32, 147–149.
- Wilhelm H (2011). Sehvermögen und Fahrtauglichkeit. *Therapeutische Umschau* 68, 243–247.
- Williamson A (2007). Predictors of Psychostimulant Use by Long-Distance Truck Drivers. *American Journal of Epidemiology* 166, 1320–1326.
- Williamson A, Bohle P, Quinlan M & Kennedy D (2009). Short Trips and Long Days: Safety and Health in Short-Haul Trucking. *ILR Review* 62, 415–429.
- Williamson AM, Feyer A-M & Friswell R (1996). The impact of work practices on fatigue in long distance truck drivers. *Accident Analysis & Prevention* 28, 709–719.
- Wood JM (2002). Aging, driving and vision. *Clin Exp Optom* 85, 214–220.
- Wood JM & Troutbeck R (1992). Effect of restriction of the binocular visual field on driving performance. *Ophthalmic Physiol Opt* 12, 291–298.
- Yamani Y, Horrey WJ, Liang Y & Fisher DL (2016). Age-Related Differences in Vehicle Control and Eye Movement Patterns at Intersections: Older and Middle-Aged Drivers ed. Smith A. *PLOS ONE* 11, e0164124.
- Yan X, Radwan E, Mannila KK & Richards S (2009). Investigation of Truck-Involved Angle Crashes Based on GES and FARS Crash Databases. *The Open Transportation Journal* 3, 52–62.
- Young RK & Liesman J (2007). Estimating the relationship between measured wind speed and overturning truck crashes using a binary logit model. *Accident Analysis & Prevention* 39, 574–580.
- Yu M-Y, Su Y, Meng X-J, Luan B-W, Gu G-S, Sun Q & Zhao D-W (2017). Uncontacted tire explosion causing trauma to bilateral lower extremities: A case report. *Chinese Journal of Traumatology* 20, 177–179.
- Zamora-Sanabria R & Alvarado AM (2017). Preharvest Salmonella Risk Contamination and the Control Strategies. In *Current Topics in Salmonella and Salmonellosis*, ed. Mares M. InTech. Available at: <http://www.intechopen.com/books/current-topics-in-salmonella-and-salmonellosis/preharvest-salmonella-risk-contamination-and-the-control-strategies> [Accessed October 9, 2019].
- Zhang R, Reichert R, Kan S & Cao L (2016). Evaluation of driver lower extremity injuries in 16 oblique crashes with THOR. *International Journal of Crashworthiness* 21, 120–134.
- Zhang Z, Chen H, Xiao Z, Chen L & Klette R (2015). Nighttime Vehicle Detection for Heavy Trucks. In *Internet of Vehicles - Safe and Intelligent Mobility*, ed. Hsu C-H, Xia F, Liu X & Wang S, pp. 164–175. Springer International Publishing, Cham. Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-27293-1_15 [Accessed October 15, 2019].
- Zhou Qillegible, Rouhana SW & Melvin JW (1996). Age Effects on Thoracic Injury Tolerance. 40th Stapp Car Crash Conference (1996). Available at: <https://www.sae.org/content/962421/> [Accessed June 12, 2019].
- Zhu S, Layde PM, Guse CE, Laud PW, Pintar F, Nirula R & Hargarten S (2006). Obesity and Risk for Death Due to Motor Vehicle Crashes. *American Journal of Public Health* 96, 734–739.
- Žiak P, Mojžiš P, Halička J & Piñero DP (2017). Bilateral perforating eye injury with metallic foreign bodies caused by tire explosion: Case report. *Trauma Case Reports* 11, 20–22.

