



**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA**

---

**CARACTERIZACIÓN DE LOS ACCIDENTES LABORALES  
CON RESULTADO DE MUERTE EN CHILE: ESTUDIO  
TRANSVERSAL SOBRE REGISTROS DE 2014 Y 2015**

---

Vivienne C. Bachelet

Profesor guía: Juan José Orellana

Temuco - octubre, 2017

## RESUMEN

---

**Introducción.** Cada año ocurren accidentes graves y accidentes con resultado de muerte de origen laboral en Chile y en el mundo. Los gobiernos y los sistemas de seguridad social intentan prevenir este verdadero drama que afecta a personas en plena capacidad productiva con impacto en familias y seres queridos. La escasez de estudios a nivel internacional y nacional contrasta con las cifras de decesos y eventos de discapacidad potencialmente prevenibles registrados.

**Propósito del estudio.** Caracterizar los accidentes de origen laboral con resultado de muerte ocurridos en Chile en 2014 y 2015 en trabajadores cubiertos por la Ley N° 16.744 sobre Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

**Diseño.** Corte transversal sobre los registros del sistema Información de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISESAT, módulo RALF, Registro Accidentes Laborales Fatales) de la Superintendencia de Seguridad Social del año 2014 y 2015.

**Métodos.** Análisis de datos secundarios sobre 815 casos ocurridos en los años 2014 y 2015 y acreditados por la Superintendencia de Seguridad Social hasta marzo de 2016. El diseño es transversal sobre los registros anonimizados del sistema Información de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISESAT, módulo RALF, Registro Accidentes Laborales Fatales) de la Superintendencia de Seguridad Social. Las variables que se analizaron corresponden a datos del empleador, del trabajador, del accidente y del

denunciante. El estudio contó con aprobación de comité de ética institucional acreditado y financiamiento de la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción.

**Resultados.** Se reportan las frecuencias de las principales variables descriptivas del empleador, del trabajador y de la empresa, obtenidas del registro de los años 2014 y 2015. Se identifican algunas variables que podrían tener mayor fuerza de asociación con resultado de muerte, lo que debería ser corroborado por un estudio futuro sobre la base de datos completa de los trabajadores afiliados al sistema de mutualidades. Se incluye el ranking de las ocupaciones y sectores que concentran el mayor número de fallecimientos por accidentes de trabajo o de trayecto.

**Conclusiones.** Los registros de la autoridad contienen información valiosa que precisa ser analizada de manera sistemática a fin de poder incrementar el conocimiento de los factores relacionados con el resultado de muerte en los accidentes ocupacionales. La identificación de estos factores y su corroboración en un futuro estudio analítico sobre la base de datos completa de los trabajadores afiliados al sistema de mutualidades es fundamental para poder desarrollar intervenciones de prevención en el ámbito del trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

---

Al profesor *Carlos Vallejos* (QEPD), que me dio inspiración para ingresar al programa de Magíster en Epidemiología Clínica.

Al profesor *Sergio Muñoz*, que me apoyó en aspectos claves de mi vida profesional ayudando a conseguir logros inéditos, y que hicieron enteramente pertinente estudiar las materias de este magíster.

A mi profesor guía, *Juan José Orellana*, por su paciencia, apoyo y buen talante.

A mis hijos, mi sobrina, y mi compañero, por su paciencia durante estos dos años.

A mis colaboradoras y colaboradores en la oficina, que han debido aguantar mis prolongadas ausencias para viajar a Temuco o para estudiar.

Un especial agradecimiento a la Superintendencia de Seguridad Social y a la Mutual de la Cámara Chilena de la Construcción por haber apoyado en todo momento la realización de esta tesis, dando acceso a los registros y permitiendo el financiamiento.

## COLABORADORES

---

- Dr. Felipe Martínez Lomarkin, en la primera revisión panorámica de la literatura.
- Dra. Catalina Tobar Bustos, en la primera revisión panorámica de la literatura.
- Michael Cisternas, Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción.
- Leonardo Aguirre, Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción.

# CONTENIDOS

---

|         |                                                                                                                         |    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | Capítulo I: Introducción .....                                                                                          | 1  |
| 2       | Capítulo II: Revisión de la literatura .....                                                                            | 6  |
| 2.1     | Teorías sobre las causas de los accidentes.....                                                                         | 6  |
| 2.2     | Revisión panorámica de la literatura .....                                                                              | 7  |
| 2.2.1   | Síntesis de los resultados de la revisión de la literatura hasta 2013 .....                                             | 13 |
| 2.2.1.1 | ¿Cuál es la tasa de accidentes laborales con resultado de muerte? ....                                                  | 13 |
| 2.2.1.2 | ¿Cuáles son las ocupaciones que presentan mayor riesgo de accidentes laborales con resultado de muerte? .....           | 15 |
| 2.2.1.3 | ¿Qué tipos de accidentes resultan con mayor frecuencia en resultado de muerte? .....                                    | 19 |
| 2.2.1.4 | ¿Cuáles son los factores de riesgo que se asocian a accidentes laborales con resultado de muerte? .....                 | 25 |
| 2.2.1.5 | ¿Hay estrategias para reducir la mortalidad por accidentes laborales según ocupación? .....                             | 29 |
| 2.2.1.6 | ¿Cuál es la mejor forma de implementar estrategias para reducir los accidentes laborales con resultado de muerte? ..... | 33 |
| 2.2.2   | Actualización de la revisión de la literatura hasta fecha presente .....                                                | 34 |
| 2.2.2.1 | Estrategia de búsqueda.....                                                                                             | 34 |
| 2.2.2.2 | Síntesis de los resultados de la búsqueda.....                                                                          | 36 |

|       |                                                             |    |
|-------|-------------------------------------------------------------|----|
| 3     | Capítulo III: Objetivos del estudio .....                   | 42 |
| 3.1   | Pregunta .....                                              | 42 |
| 3.2   | Objetivos.....                                              | 42 |
| 3.2.1 | Objetivo general .....                                      | 42 |
| 3.2.2 | Objetivos específicos.....                                  | 42 |
| 4     | Capítulo IV: Métodos .....                                  | 43 |
| 4.1   | Diseño .....                                                | 43 |
| 4.2   | Participantes.....                                          | 43 |
| 4.3   | Obtención de datos .....                                    | 43 |
| 4.4   | Base de datos .....                                         | 45 |
| 4.5   | Definiciones .....                                          | 46 |
| 4.6   | De las variables.....                                       | 47 |
| 4.6.1 | Variables asociadas al empleador.....                       | 48 |
| 4.6.2 | Variables asociadas al trabajador .....                     | 48 |
| 4.6.3 | Variables asociadas al accidente mismo .....                | 49 |
| 4.6.4 | Variables asociadas al entorno .....                        | 50 |
| 4.7   | Actividades involucradas en el levantamiento de datos ..... | 50 |
| 4.7.1 | Fuente de datos.....                                        | 50 |
| 4.7.2 | Acuerdo de investigación .....                              | 50 |

|       |                                                         |    |
|-------|---------------------------------------------------------|----|
| 4.7.3 | Entrega de los datos.....                               | 51 |
| 4.8   | Análisis estadístico .....                              | 52 |
| 4.8.1 | Para el análisis descriptivo .....                      | 52 |
| 4.8.2 | Cálculo del WLTR .....                                  | 52 |
| 5     | Capítulo V: Aspectos éticos .....                       | 54 |
| 6     | Capítulo VI: Aspectos administrativos.....              | 56 |
| 6.1   | Financiamiento .....                                    | 56 |
| 6.2   | Presupuesto .....                                       | 56 |
| 6.3   | Carta Gantt.....                                        | 57 |
| 7     | Capítulo VII: Resultados .....                          | 58 |
| 7.1   | Características generales de los accidentes.....        | 58 |
| 7.2   | Características de las empresas.....                    | 63 |
| 7.3   | Actividad económica de los trabajadores fallecidos..... | 66 |
| 7.4   | Características de los trabajadores fallecidos .....    | 69 |
| 7.5   | Ranking de los puestos de trabajo .....                 | 76 |
| 7.5.1 | Cálculo del riesgo laboral por ocupación .....          | 80 |
| 8     | Capítulo VIII: Discusión .....                          | 81 |
| 8.1   | De los registros .....                                  | 81 |
| 8.2   | Limitaciones del estudio .....                          | 84 |

|      |                                                                 |     |
|------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 8.3  | Determinantes sociales .....                                    | 90  |
| 8.4  | Características y factores asociados a desenlace fatal .....    | 92  |
| 9    | Capítulo IX: Conclusiones .....                                 | 95  |
|      | Referencias .....                                               | 97  |
| 10   | Anexos.....                                                     | 108 |
| 10.1 | Resultados del análisis crítico de los artículos revisados..... | 108 |
| 10.2 | Certificado del comité de ética institucional.....              | 189 |
| 10.3 | Listado de variables .....                                      | 190 |

## LISTADO DE TABLAS

---

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1: Número promedio mensual de trabajadores protegidos por el seguro de la ley 16.744, por año (2010-2015).....                             | 2  |
| Tabla 2: Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo, por actividad económica y organismo administrador (por 100.000 trabajadores), 2014. .... | 3  |
| Tabla 3: Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo, por actividad económica y organismo administrador (por 100.000 trabajadores), 2015. .... | 3  |
| Tabla 4: Número de fallecidos por accidentes del trabajo, según tipo de accidente y por actividad económica, 2014. ....                          | 4  |
| Tabla 5: Número de fallecidos por accidentes del trabajo (trabajo y trayecto), por actividad económica, y organismo administrador, 2015.....     | 4  |
| Tabla 6. Tasa de accidentes ocupacionales con resultado de muerte según país. ....                                                               | 14 |
| Tabla 7. Tasas de accidentes ocupacionales fatales por sector. ....                                                                              | 15 |
| Tabla 8. Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo (no incluye accidentes de trayecto) según actividad económica del trabajador, 2014.....   | 60 |
| Tabla 9. Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo (no incluye accidentes de trayecto) por actividad económica, 2015.....                    | 61 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 10. Ranking de las 20 comunas con mayor concentración de casos de trabajadores fallecidos en 2014 y 2015, según comuna de ocurrencia del accidente, de pertenencia de la empresa y de origen del trabajador.....                                                                                                          | 62 |
| Tabla 11. Distribución de casos según tamaño de la empresa. ....                                                                                                                                                                                                                                                                | 64 |
| Tabla 12. Distribución de casos según actividad económica con diez o más fallecidos en la actividad, 2014-2015. ....                                                                                                                                                                                                            | 67 |
| Tabla 13. Distribución de los casos de las 12 actividades que concentran el mayor número de fallecidos según si fueron accidentes de trabajo o de trayecto, 2014-2015.....                                                                                                                                                      | 68 |
| Tabla 14. Distribución de trabajadores fallecidos según días transcurridos desde el accidente hasta la defunción.....                                                                                                                                                                                                           | 69 |
| Tabla 15. Distribución de los trabajadores fallecidos según tiempo de permanencia en la empresa.....                                                                                                                                                                                                                            | 71 |
| Tabla 16. Distribución de los trabajadores según categorías de las variables que indican tipo de accidente, tipo de empresa del empleador, organismo administrador, tipo de propiedad del empleador, país de origen del trabajador fallecido, ocupación del trabajador, tipo de remuneración y sexo, según año 2014 o 2015..... | 74 |
| Tabla 17. Distribución de los trabajadores fallecidos según ocupación.....                                                                                                                                                                                                                                                      | 78 |

## **LISTADO DE FIGURAS**

---

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Flujograma respecto al proceso de inclusión de estudios. ....                              | 11 |
| Figura 2. Sistema de registro y sus módulos DIAT y RALF. ....                                        | 44 |
| Figura 3. Ámbitos de información que contiene el sistema de registro de accidentes del trabajo. .... | 47 |

# **1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

---

Cada año ocurren accidentes graves y accidentes con resultado de muerte de origen laboral en Chile y en el mundo. Los gobiernos y los sistemas de seguridad social intentan prevenir este verdadero drama que afecta a personas en plena capacidad productiva con impacto en familias y seres queridos. La escasez de estudios publicados a nivel internacional y nacional contrasta con las cifras de decesos y eventos de discapacidad potencialmente prevenibles registrados. Asimismo, no existen evaluaciones nacionales de los resultados de las intervenciones de protección de los trabajadores que se desempeñan en los rubros caracterizados como de mayor riesgo por las estadísticas nacionales.

Según estudios publicados que estiman la frecuencia de este problema, se observó que la incidencia de accidentes ocupacionales fatales osciló entre 0,8 y 21,9 por 100 mil trabajadores (1–17). Un estudio internacional reporta que en 2003 Chile tenía una tasa de 15,4/100.000 trabajadores al año (7). La Superintendencia de Seguridad Social de Chile, entidad que lleva los registros de notificaciones obligatorias de accidentes graves o con resultado de muerte, informa que en el año 2015 se produjeron 414 accidentes laborales con este desenlace en trabajadores, de los cuales 251 fueron accidentes de trabajo y 163 fueron accidentes de trayecto, lo que da una mortalidad de 7,3/100.000 trabajadores afiliados (18).

La Ley N° 16.744 sobre Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales del 1 de febrero de 1968 creó los organismos administradores de la seguridad laboral, que incluye al Instituto de Seguridad Laboral (entidad pública) y las mutuales de seguridad,

instituciones privadas sin fines de lucro. Estas últimas son tres: Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción (MUSEG) e Instituto de Seguridad del Trabajo (IST). Las cuatro tienen la responsabilidad por ley de las acciones de prevención de riesgos y de los servicios y tratamiento de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. En 2014 había 5.594.519 trabajadores protegidos por la Ley N° 16.744, de los cuales 4.722.596 afiliados a las tres mutualidades de seguridad y 871.923 afiliados al Instituto de Seguridad Laboral (19) (Tabla 1), mientras que en 2015 el número de trabajadores protegidos llegó a 5.647.982 (18).

Tabla 1: Número promedio mensual de trabajadores protegidos por el seguro de la ley 16.744, por año (2010-2015).

| ADMINISTRADORES      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ACHS                 | 1.972.760 | 2.082.000 | 2.189.539 | 2.229.920 | 2.296.287 | 2.356.953 |
| MUSEG                | 1.300.526 | 1.504.786 | 1.697.054 | 1.861.163 | 1.879.682 | 1.920.101 |
| IST                  | 530.256   | 522.621   | 522.330   | 539.787   | 545.978   | 555.435   |
| Subtotal mutuales    | 3.803.542 | 4.109.407 | 4.408.923 | 4.630.870 | 4.722.596 | 4.832.489 |
| ISL                  | 1.052.731 | 1.011.065 | 969.713   | 901.779   | 871.923   | 815.493   |
| <b>TOTAL GENERAL</b> | 4.856.273 | 5.120.472 | 5.378.636 | 5.532.649 | 5.594.519 | 5.647.982 |

*Fuente: Superintendencia de Seguridad Social*

La Tabla 2 y la Tabla 3 muestran la tasa de accidentabilidad con resultado de muerte por entidad administradora y por actividad económica para 2014 y 2015. Estas tasas no incluyen las muertes por accidentes de trayecto. La tasa de mortalidad por accidentes del trabajo se calcula sobre el número de fallecidos en estas circunstancias, dividido por el número total de trabajadores protegidos, por 100.000.

Tabla 2: Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo, por actividad económica y organismo administrador (por 100.000 trabajadores), 2014.

| ACTIVIDAD ECONÓMICA          | ACHS        | CCHC        | IST         | ISL         | TOTAL        |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Agricultura y pesca          | 9,21        | 4,21        | 5,26        | 17,54       | <b>8,80</b>  |
| Minería                      | 19,74       | 7,21        | 0,00        | 37,39       | <b>18,17</b> |
| Industria manufacturera      | 1,84        | 7,16        | 5,05        | 0,00        | <b>3,75</b>  |
| Electricidad, gas y agua     | 6,90        | 7,68        | 0,00        | 0,00        | <b>6,11</b>  |
| Construcción                 | 6,21        | 8,38        | 0,00        | 15,77       | <b>7,97</b>  |
| Comercio                     | 2,27        | 2,15        | 5,17        | 3,58        | <b>2,68</b>  |
| Transportes y comunicaciones | 13,60       | 16,36       | 25,70       | 38,73       | <b>20,15</b> |
| Servicios                    | 0,77        | 0,69        | 0,44        | 1,31        | <b>0,82</b>  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>3,27</b> | <b>4,73</b> | <b>5,13</b> | <b>7,11</b> | <b>4,54</b>  |

Actualizada al 24-03-2015. Fuente: Superintendencia de Seguridad Social.

Tabla 3: Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo, por actividad económica y organismo administrador (por 100.000 trabajadores), 2015.

| ACTIVIDAD ECONÓMICA                                                | ACHS       | CCHC       | IST        | ISL        | TOTAL       |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Agricultura, ganadería, caza y silvicultura                        | 5,8        | 7,7        | 5,8        | 15,8       | <b>7,9</b>  |
| Pesca                                                              | 7,9        | 9,0        | 19,3       | 37,6       | <b>11,3</b> |
| Explotación de minas y canteras                                    | 12,9       | 7,5        | 0,0        | 19,8       | <b>12,1</b> |
| Industrias manufactureras                                          | 2,8        | 3,0        | 4,1        | 10,9       | <b>3,6</b>  |
| Suministro de electricidad, gas y agua                             | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | <b>0,0</b>  |
| Construcción                                                       | 6,1        | 7,0        | 6,2        | 13,9       | <b>7,3</b>  |
| Comercio, reparación de vehículos y otros                          | 1,3        | 4,7        | 2,4        | 1,7        | <b>2,4</b>  |
| Hoteles y restaurantes                                             | 0,0        | 3,6        | 5,6        | 7,5        | <b>2,9</b>  |
| Transporte, almacenamiento y comunicaciones                        | 14,1       | 17,2       | 9,8        | 32,6       | <b>17,0</b> |
| Intermediación financiera                                          | 1,5        | 2,3        | 0,0        | 0,0        | <b>1,7</b>  |
| Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler             | 2,9        | 3,8        | 2,6        | 7,9        | <b>3,7</b>  |
| Administración pública y defensa; planes de seguridad social       | 1,0        | 2,6        | 0,0        | 0,0        | <b>1,3</b>  |
| Enseñanza                                                          | 0,0        | 0,9        | 0,0        | 0,0        | <b>0,3</b>  |
| Servicios sociales y de salud                                      | 2,2        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | <b>0,9</b>  |
| Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales | 1,4        | 3,1        | 0,0        | 1,8        | <b>1,7</b>  |
| Hogares privados con servicio doméstico                            | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | <b>0,0</b>  |
| Organizaciones y órganos extraterritoriales                        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | <b>0,0</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                                       | <b>3,1</b> | <b>5,4</b> | <b>3,6</b> | <b>6,6</b> | <b>4,4</b>  |

Fuente: Superintendencia de Seguridad Social.

La Tabla 4 muestra el número de fallecidos por accidentes del trabajo, desglosado por actividad económica y la Tabla 5 muestra el desglose de los fallecidos por causa laboral (trabajo y trayecto) según actividad económica y organismo mutual de pertenencia.

Tabla 4: Número de fallecidos por accidentes del trabajo, según tipo de accidente y por actividad económica, 2014.

| ACTIVIDAD ECONÓMICA         | ACCIDENTE DE TRABAJO | ACCIDENTE DE TRAYECTO |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| Agricultura y pesca         | 37                   | 16                    |
| Minería                     | 15                   | 0                     |
| Industria manufacturera     | 21                   | 21                    |
| Electricidad, gas y agua    | 2                    | 1                     |
| Construcción                | 51                   | 30                    |
| Comercio                    | 27                   | 16                    |
| Transporte y comunicaciones | 81                   | 8                     |
| Servicios                   | 20                   | 46                    |
| <b>TOTAL</b>                | <b>254</b>           | <b>138</b>            |

*Adaptado del Boletín de Estadísticas de la Superintendencia de Seguridad Social. Esta información estaba actualizada al 24 de marzo de 2015. En esta fecha el total de fallecidos para el año era 392, pero las recalificaciones realizadas durante el 2015 aumentaron la cifra a 401.*

Tabla 5: Número de fallecidos por accidentes del trabajo (trabajo y trayecto), por actividad económica, y organismo administrador, 2015.

| ACTIVIDAD ECONÓMICA                     | ACHS       | CCHC       | IST       | ISL       | TOTAL      |
|-----------------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Agricultura, caza, silvicultura y pesca | 25         | 15         | 5         | 11        | <b>56</b>  |
| Explotación de minas y canteras         | 5          | 2          | 0         | 4         | <b>11</b>  |
| Industrias manufactureras               | 15         | 11         | 5         | 5         | <b>36</b>  |
| Electricidad, gas y agua                | 0          | 1          | 0         | 0         | <b>1</b>   |
| Construcción                            | 16         | 47         | 4         | 8         | <b>75</b>  |
| Comercio                                | 20         | 21         | 5         | 8         | <b>54</b>  |
| Transporte, almacenaje y comunicaciones | 26         | 31         | 8         | 18        | <b>83</b>  |
| Servicios                               | 38         | 35         | 8         | 17        | <b>98</b>  |
| <b>TOTAL POR ACCIDENTES</b>             | <b>145</b> | <b>163</b> | <b>35</b> | <b>71</b> | <b>414</b> |

*Adaptado del Boletín de Estadísticas de la Superintendencia de Seguridad Social.*

Chile tiene pocos estudios epidemiológicos sobre los accidentes laborales con resultado de muerte. La autoridad y los organismos administradores de la seguridad laboral están interesados en diseñar acciones de prevención que puedan reducir las tasas de mortalidad y discapacidad por causa laboral, para lo cual es esencial contribuir con estudios que permitan comprender los factores que contribuyen a estos eventos y recomendar directrices basadas en la evidencia para las intervenciones preventivas. Es relevante, entonces, indagar cuáles son las características del trabajador, del entorno del trabajador y de las empresas donde han ocurrido los accidentes fatales.

Por otra parte, no es fácil acceder a datos específicos y confiables sobre las circunstancias en que ocurren estos accidentes con el propósito de establecer causalidad. Los datos descriptivos de los accidentes con resultado de muerte se encuentran consolidados en un registro que puede permitir realizar una descripción de los mismos, incluyendo tanto a los accidentes en el trabajo como de trayecto, y que ayude a formular hipótesis de investigación para futuros estudios de tipo observacional analítico. El propósito de este estudio es realizar una caracterización de los accidentes fatales ocupacionales en Chile en trabajadores protegidos por el seguro de la Ley N° 16.744, utilizando los registros de notificación obligatoria de la Superintendencia de Seguridad Social con datos de 2014 y 2015.

## **2 CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA**

---

### **2.1 TEORÍAS SOBRE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES**

Entre los profesionales dedicados a la seguridad laboral existen diferentes perspectivas en la manera de analizar las causas de un accidente de origen laboral y, por ende, en la manera que tienen de enfrentar las responsabilidades que se deben asignar. Las teorías sobre accidentabilidad laboral son muchas y van desde la responsabilidad que tiene el o los trabajador/es en la ocurrencia, como resultado de una eventual conducta errada o falta de acción como desencadenante del accidente, a aquellas que ponen el foco en la administración de la organización y en su posible responsabilidad en no prevenir las condiciones que pueden resultar en un accidente (20). Sin duda que la existencia de accidentes indica que el sistema falló en impedir que éstos ocurrieran, y no deben ser vistos como eventos aleatorios que no puedan ser estudiados causalmente.

En el caso de accidentes laborales con resultado de muerte se puede inculpar al propio trabajador, lo que se conoce como el error de piloto (falla humana). Sin embargo, el estudio de los accidentes del trabajo debe buscar la identificación de cuáles fueron los errores en el sistema que facilitaron o francamente provocaron el evento de desenlace fatal o grave. El conocimiento acabado de cómo ocurren los accidentes con resultado de muerte, tomando en cuenta todos los ámbitos posibles del mismo, permitirá caracterizar las circunstancias en que ocurren, independientemente del trabajador. En otras palabras, estudios utilizando registros de accidentabilidad con resultado de muerte son fundamentales para poder identificar aquellos factores que potencialmente podrían

presentar asociaciones más fuertes con la mortalidad laboral. Este estudio pretende revisar el conjunto de investigaciones sumarias realizadas sobre todos los casos de accidentes de origen laboral con resultado de muerte en Chile en 2014 y 2015 a fin de poder identificar eventuales patrones comunes, sin la asignación de responsabilidades individuales, con el fin último de conocer la existencia de errores en el sistema que se puedan abordar con estrategias preventivas.

La Superintendencia de Seguridad Social de Chile define accidente como “toda lesión que un trabajador/a sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad (temporal o permanente) o muerte”. Para efectos del presente trabajo, se define accidente un evento no intencional que resulta en una pérdida, que puede ser material o humana. Un incidente es un evento no intencional que podría haber resultado en pérdida, los llamados *near misses*. En seguridad ocupacional, el riesgo se define como la unión de la probabilidad y gravedad de un evento con pérdida. En los sistemas de evaluación de riesgo, las probabilidades se pueden categorizar como frecuente, probable, ocasional, remota e improbable (21). La gravedad se refiere a la magnitud de la pérdida en un determinado periodo de tiempo y se clasifica como catastrófica, crítica, marginal y despreciable (20) y corresponde a muerte o pérdida de sistema, lesión grave o mayor, lesión menor o daño al sistema, o ninguna lesión o daño de sistema, respectivamente (21).

## **2.2 REVISIÓN PANORÁMICA DE LA LITERATURA**

En 2014, la Mutual de Seguridad encargó una revisión panorámica (*scoping review*) a Medwave Estudios Limitada cuyo objetivo fue evaluar la incidencia/prevalencia, factores

de riesgo y estrategias de reducción de mortalidad por accidentes laborales<sup>1</sup>. Se estructuró la revisión panorámica en torno a seis preguntas:

1. ¿Cuál es la tasa de accidentes laborales con resultado de muerte?
2. ¿Cuáles son las ocupaciones que presentan mayor riesgo de accidentes laborales con resultado de muerte?
3. ¿Qué tipos de accidentes resultan con mayor frecuencia en resultado de muerte?
4. ¿Cuáles son los factores de riesgo que se asocian a accidentes laborales con resultado de muerte?
5. ¿Hay estrategias para reducir la mortalidad por accidentes laborales según ocupación?
6. ¿Cuál es la mejor forma de implementar estrategias para reducir los accidentes laborales con resultado de muerte?

Se realizó una búsqueda en los índices PubMed/MEDLINE, LILACS, SciELO, EMBASE, la base de datos Cochrane para salud ocupacional (*Occupational Safety and Health Review Group*), su registro de revisiones sistemáticas (Cochrane Library), y el registro central de ensayos clínicos controlados (Cochrane CENTRAL).

Se revisaron, además, las bases de datos de sociedades de medicina ocupacional tales como *BC Environmental and Occupational Health Research Network* (BCEOHRN),

---

<sup>1</sup> Felipe Martínez Lomarkin y Catalina Tobar Bustos hicieron la revisión y la encargada del estudio fue la autora de la presente tesis.

*Occupational Health Clinical Effectiveness Unit, National Health Service, British Occupational Health Research Foundation (BOHRF) y Australian Safety and Compensation Council.*

Adicionalmente, se realizó una búsqueda en repositorios de literatura gris, puntualmente los índices OpenGrey (SIGLE), GreyNet, Aslib (índice de tesis) y los protocolos registrados en la base de datos prospectiva de revisiones sistemáticas de la literatura de la Universidad de York (PROSPERO) y clinicaltrials.gov.

Por último, una vez obtenido los resultados de la búsqueda en los buscadores antes mencionados, se revisó la bibliografía de revisiones sistemáticas y guías clínicas recuperadas en busca de artículos no encontrados por la estrategia de búsqueda utilizada (*hand searching*).

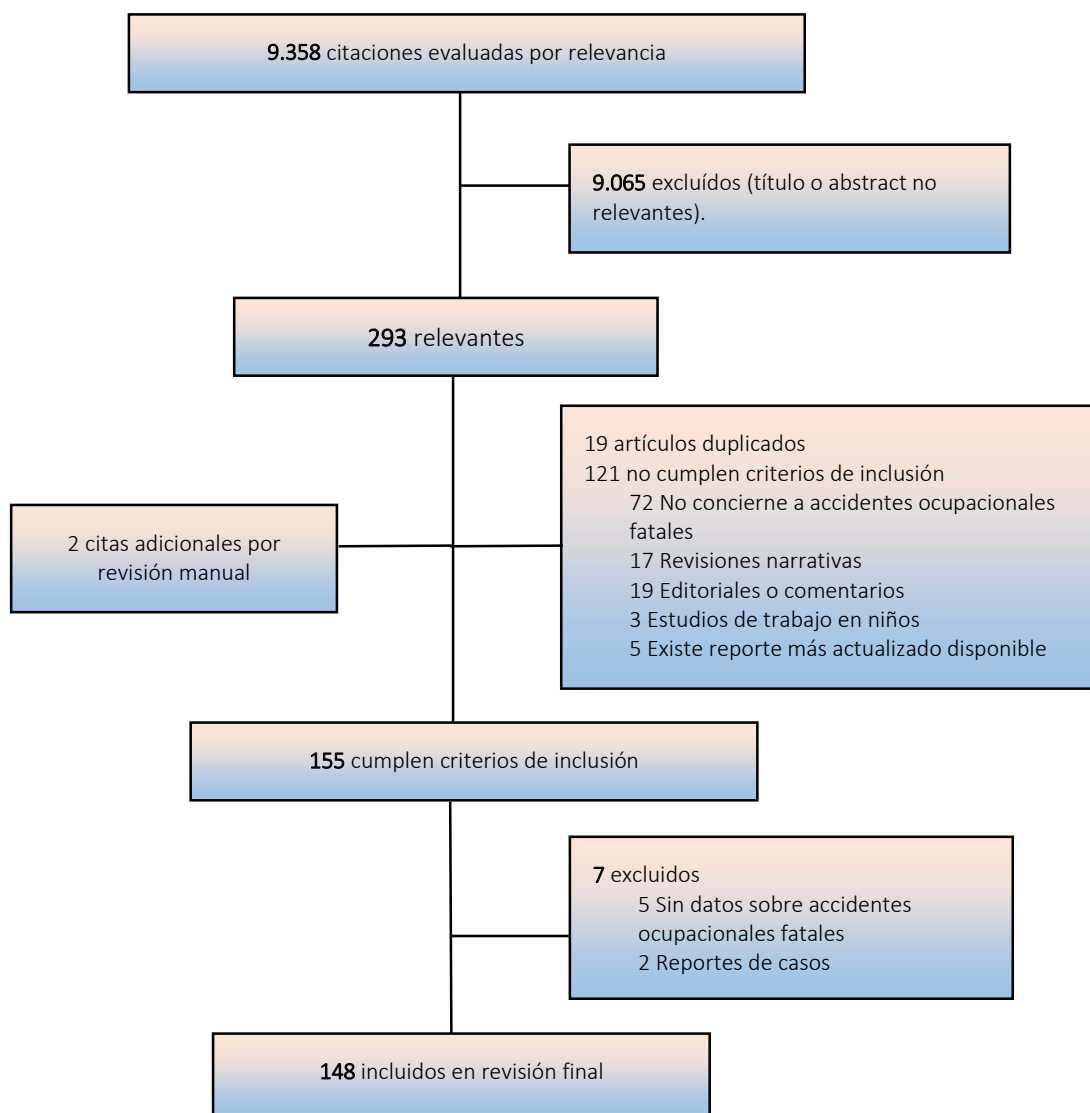
### **Criterios de inclusión y de exclusión**

Fueron considerados todos los estudios publicados hasta noviembre de 2013 sin restricción de idiomas. Sólo se incluyeron para la revisión artículos que correspondan a la metodología de revisión sistemática de la literatura, ensayos clínicos aleatorizados, ensayos clínicos controlados, estudios de cohorte, estudios de corte transversal y estudios de casos y controles. Editoriales, otras revisiones narrativas, cartas al editor y presentaciones en congresos, no fueron consideradas por su limitado aporte de evidencia científica para sustentar la toma de decisiones.

## **Resultados de la búsqueda**

Un total de 9.358 referencias fueron evaluadas por dos revisores independientes. De éstas, 293 fueron consideradas como potencialmente relevantes para responder las preguntas de la revisión. Se procedió a analizar los resúmenes del total de estas citaciones, seleccionándose 147 en base a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión anteriormente señalados. Adicionalmente, la revisión manual de listas de referencias de las principales publicaciones incluidas permitió detectar citaciones adicionales que fueron paralelamente evaluadas para ser incluidas. Se muestra un flujograma para el proceso de búsqueda bibliográfica en la Figura 1.

Figura 1. Flujograma respecto al proceso de inclusión de estudios.



Se utilizó una matriz de análisis para el análisis crítico que consignó lo siguiente:

- Título y citación completa
- Objetivo principal
- Tipo de estudio
- Resultados principales

- Análisis metodológico
- Probabilidad de sesgo

Las fichas de cada uno de los artículos analizados se encuentran en el Anexo Resultados del análisis crítico de los artículos revisados. Para el análisis metodológico se usaron los criterios de la Colaboración Cochrane y las guías del *Centre for Evidence Based Medicine* de la Universidad de Oxford<sup>2</sup>.

En general, la mayoría de estos estudios mostró un potencial de sesgo moderado a alto, donde las formas más frecuentes de error fueron incertidumbre respecto a la prolijidad en el informe de casos incidentes, heterogeneidad en la definición del origen ocupacional de los accidentes, falta de desestimación de variables de confusión ocupacionales, clínicas y demográficas, entre otras. Sólo 20 estudios (14,2%) fueron considerados como de bajo riesgo de sesgo por los revisores. Fuera de ello, la gran heterogeneidad metodológica en las definiciones de accidente ocupacional fatal, los métodos de reporte de estos últimos eventos, y la forma de clasificar los rubros de desempeño, imposibilitaron la síntesis estadística de los hallazgos en una cifra estimadora única. No obstante, se ofrece una síntesis cualitativa de los hallazgos más relevantes a continuación, en conjunto a un análisis individualizado de todas las referencias incluidas en esta revisión.

---

<sup>2</sup> <http://www.cebm.net/wp-content/uploads/2014/06/CEBM-Levels-of-Evidence-2.1.pdf>

## **2.2.1 Síntesis de los resultados de la revisión de la literatura hasta 2013**

### **2.2.1.1 *¿Cuál es la tasa de accidentes laborales con resultado de muerte?***

Más de 80 estudios en su mayoría de corte transversal, aportaron información respecto a la magnitud del problema en cuanto a accidentes ocupacionales fatales. Los estudios incluidos mostraron una acentuada heterogeneidad metodológica que se tradujo en una gran variabilidad en los estimadores finales. Además, el uso de diversas estrategias para cuantificar la frecuencia de los accidentes ocupacionales con resultado de muerte (desde proporciones hasta tasas por equivalentes de tiempo completo) imposibilitó la realización de una síntesis cuantitativa de los hallazgos.

Utilizando los estudios mejor diseñados para la estimación de la frecuencia de este problema, se observó que la tasa de accidentes ocupacionales fatales osciló entre 0,8 y 21,9/100.000 trabajadores (1–3,5–17,22,23). Para Chile, la única tasa reportada en un estudio internacional de 2003 fue de 15,4/100.000 trabajadores (7).

En general, la mayoría de los reportes también indicó una paulatina disminución en la tasa de estos eventos. Según los autores, múltiples factores explican la gran variabilidad de las cifras medias reportadas, entre ellos: el grado de desarrollo del país, actividades más comunes a las que se dedica la población, características de los trabajadores, método para establecer el número de eventos, inclusión de accidentes en trayecto como accidentes ocupacionales fatales, entre otros detallados más abajo. Se muestran tasas específicas para los países que reportaron sus experiencias en la Tabla 6.

Tabla 6. Tasa de accidentes ocupacionales con resultado de muerte según país.

| PAÍS                                         | MEDIANA     | RANGO       |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|
| Chile <sup>(7)</sup>                         | 15,4        | 14,7 – 18,8 |
| Alemania <sup>(24)</sup>                     | 3,1         | 3,0 – 3,7   |
| Argentina <sup>(7)</sup>                     | 14,9        | 14,1 – 19,1 |
| Australia <sup>(25)</sup>                    | 2,6         | 1,9 – 9,3   |
| Bolivia <sup>(7)</sup>                       | 21,9        | 19,6 – 22,4 |
| Brasil <sup>(7)</sup>                        | 16,6        | 16,1 – 19,7 |
| China <sup>(26)</sup>                        | 9,3         | 4,9 – 14,6  |
| España <sup>(7,15)</sup>                     | 6,1         | 4,2 – 9,8   |
| Estados Unidos <sup>(9–11,13,14,27–30)</sup> | 4,8         | 4,0 – 7,6   |
| Fiji <sup>(7,31)</sup>                       | 19,5        | 3,7 – 20,2  |
| Finlandia <sup>(24)</sup>                    | 2,4         | 2,1 – 3,2   |
| Francia <sup>(5,7)</sup>                     | 3,2         | 3,0 – 6,0   |
| Korea del Sur <sup>(7,12)</sup>              | 13,8        | 11,4 – 15,7 |
| Malasia <sup>(1,7)</sup>                     | 12,7        | 9,2 – 18,3  |
| Noruega <sup>(7,24)</sup>                    | 2,5         | 1,6 – 3,8   |
| Nueva Zelanda <sup>(7,32,33)</sup>           | 4,6         | 3,1 – 10,5  |
| Perú <sup>(7)</sup>                          | 19,0        | 13,4 – 20,5 |
| Reino Unido <sup>(24)</sup>                  | 0,8         | 0,7 – 0,9   |
| Suiza <sup>(7,24)</sup>                      | 1,7         | 1,3 – 2,3   |
| Suecia <sup>(24)</sup>                       | 2,4         | 1,4 – 3,4   |
| Taiwan <sup>(6)</sup>                        | 6,8         | 0,8 – 7,4   |
| Uruguay <sup>(7)</sup>                       | 14,9        | 14,0 – 18,2 |
| <b>Global <sup>(7)</sup></b>                 | <b>13,8</b> | <b>-</b>    |

Al evaluar los sectores que concentraron las cifras de mayor mortalidad accidental ocupacional se apreció una heterogeneidad aún más acentuada en cuanto a la frecuencia de este problema. Los sectores pesca, agricultura/explotación forestal/caza, minería y transportes y almacenaje mostraron las cifras más altas de accidentes ocupacionales fatales en la mayoría de los reportes. Se muestran las tasas específicas según sector en la

Tabla 7. En minería, un estudio reportó la tasa de accidentes ocupacionales fatales más alta, en torno al 2%, el que fue excluido de la tabla por tratarse de un valor extremo (34).

Tabla 7. Tasas de accidentes ocupacionales fatales por sector.

| SECTOR                                                               | MEDIANA | RANGO       |
|----------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Administración pública y seguridad <sup>(27,35,36)</sup>             | 16,9    | 11,8 – 21,5 |
| Pesca <sup>(3–6,8,12,27,37–41)</sup>                                 | 115     | 12,8 - 238  |
| Agricultura/explotación forestal/caza <sup>(1,2,5,10,12,42–49)</sup> | 28,2    | 10,9 – 40,7 |
| Comercio <sup>(50,51)</sup>                                          | 2,97    | 2,2 – 4,9   |
| Construcción <sup>(1,45,52–56)</sup>                                 | 12,7    | 8,5 – 15,3  |
| Manufactura <sup>(33,48)</sup>                                       | 2,5     | 2,5 – 3,5   |
| Minería <sup>(10,12,13,16,45,48,57–59)</sup>                         | 36,5    | 6,9 – 138,6 |
| Servicios de electricidad, gas y agua <sup>(16,17,33,57,60,61)</sup> | 12,6    | 10,1 – 14,8 |
| Servicios de salud (incluye rescatistas) <sup>(62,63)</sup>          | 6,3     | 2,8 – 18,8  |
| Transporte y almacenaje <sup>(1,9,28,29,64)</sup>                    | 12,4    | 2,01 – 14,3 |

### 2.2.1.2 ¿Cuáles son las ocupaciones que presentan mayor riesgo de accidentes laborales con resultado de muerte?

Si bien 47 artículos entregaron información respecto a incidencia de accidentes ocupacionales según área económica (1–3,5,8–13,17,25–29,36,40,41,43,45,48,52,54,55,57,59,61,65–84), sólo 21 de éstos indagaron en suficiente profundidad para obtener datos respecto a las ocupaciones que se vieron más propensas a presentar accidentes laborales fatales. En general, los oficios con labores de desempeño manual fueron los que presentaron mayor número de eventos totales y relativos (6). Se

describen los hallazgos más relevantes apreciados entre los principales sectores a continuación.

## **Pesca**

En un estudio conducido en Reino Unido (41), los pescadores constituyeron el grupo de trabajadores con mayor tasa de accidentes ocupacionales fatales, con una tasa específica de 102/100.000 trabajadores al año. El riesgo no fue tan elevado para estibadores y personal de asistencia portuaria, quienes mostraron una tasa de 28/100.000 trabajadores al año. Lo anterior es concordante con el mecanismo de accidente ocupacional con resultado de muerte en este sector, en el que una proporción importante de casos es secundaria a naufragios o desastres navieros. Las tasas oscilaron entre 115/100.000 para la pesca de salmón, a 600/100.000 para la pesca de peces de fondo (77).

Otro estudio orientado a las causas de mortalidad en general dentro del sector (80), detectó que los marineros mercantes tenían tasas de mortalidad más elevadas que la población general, la presentó un riesgo relativo de 3,05 (IC 95%: 2,62-3,52). Esta última asociación fue más marcada al restringir las comparaciones a grupos en servicio activo (RR: 3,71; IC 95%: 2,97-4,58) y la mayoría de los accidentes se presentaron entre personal encargado de trabajo manual en la embarcación (80). Similares resultados se vieron en otras tres publicaciones adicionales, en las que los pescadores mostraron cifras de mortalidad accidental ocupacional consistentemente elevadas en relación a otros ámbitos laborales (6,25,85).

## **Agricultura y explotación forestal**

El sector agrícola, frecuentemente combinado con pesca, cacería y explotación forestal, fue uno de los sectores con mayor mortalidad accidental ocupacional en diversos reportes sobre la epidemiología de este problema (1,2,5,6,8,27,42,43,49,66). Formas recurrentes de accidente dentro del rubro fueron accidentes con tractor, atrapamientos en maquinaria y accidentes con animales (42,44,82,86), lo que sugiere que ejercer labores manuales dentro del sector con estas herramientas puede verse vinculado a buena parte de la accidentabilidad. No obstante, no se ahondó mayormente en los artículos disponibles respecto a funciones específicas de granjeros para explicar los accidentes fatales.

## **Minería**

Como se mencionó anteriormente, la minería es uno de los rubros con mayor mortalidad ocupacional en diversos países, pudiendo llegar a contribuir, como es el caso de China (17), con aproximadamente la mitad de los casos de accidente ocupacional fatal. Otro estudio, conducido en Nuevo México, evidenció que los mineros tuvieron la cuarta tasa más alta de mortalidad accidental ocupacional (24,5/100.000 trabajadores) (9). En variados reportes del *Census of Fatal Occupational Injuries* en Estados Unidos se mencionó a la minería (incluyendo labores de extracción de petróleo o gas) como una fuente importante de eventos con resultado de muerte (57,60), los que se tradujeron en cifras de incidencia de hasta siete veces las de la población general.

Dentro de la minería de carbón subterránea, los trabajadores que presentaron el mayor riesgo de accidentabilidad con resultado mortal fueron los trabajadores de producción (contrario a los de transporte, encargados de disparos y de soporte) (78).

### **Construcción**

Los trabajadores de la construcción presentaron tasas de mortalidad accidental ocupacional más altas que las de la población general, pero no tanto como los rubros de pesca y minería (28,29,72,74,79). Dentro del sector, un estudio estableció que los trabajadores en mayor riesgo de presentar un accidente ocupacional fatal fueron los obreros de la construcción (22,7%), seguidos por los carpinteros (14,4%) y constructores encargados del ensamblaje de techumbres (13,9%) (84); mientras que en otro trabajo fueron los electricistas (RR: 2,79), pintores (RR: 3,26) y celadores (RR: 3,33) (52) quienes mostraron una mayor probabilidad de morir en un accidente de origen laboral.

### **Transporte y almacenaje**

Varios estudios detectaron que los trabajadores del sector transporte y almacenaje se encontraban en una mayor vulnerabilidad de morir por un accidente ocupacional fatal (9,11,28). Los transportistas, en particular aquellos encargados de la conducción de vehículos pesados, fueron los que mostraron las incidencias más altas en dos estudios (11,75). Estos hallazgos fueron concordantes con el reporte de accidentabilidad ocupacional en carreteras de Australia (76), en el que transportistas se vieron involucrados en el 55,2% de todos los accidentes ocupacionales con resultado de muerte, siendo

específicamente conductores de camiones el 75% de estos trabajadores. Esta situación contrastó importantemente con lo encontrado en el personal que se desempeña en trabajos con asfalto en caminos, quienes no mostraron tasas incrementadas de mortalidad por accidentes ocupacionales en relación a la población general (81).

## **Seguridad**

Un estudio descriptivo reportó que los trabajadores de fuerzas de seguridad, los alguaciles y oficiales de la corte, tuvieron la tasa de fatalidad ocupacional por accidentes más alta con una incidencia de 24,6 por 100.000 trabajadores (36).

### ***2.2.1.3 ¿Qué tipos de accidentes resultan con mayor frecuencia en resultado de muerte?***

De todos los estudios que reportaron los tipos y circunstancias de los accidentes ocupacionales con resultado de muerte, solo unos pocos lo hacen mediante tasas, el estimador que mejor permite contrastar el riesgo de mortalidad entre tipos de incidente. Asimismo, no todos los estudios utilizan las mismas tasas ni se refieren a la misma población de trabajadores, lo que dificulta aún más la comparación de resultados. De todas formas, los hallazgos sugieren que, dentro de una población de trabajadores sin seleccionar, los accidentes que con mayor frecuencia presentan un desenlace fatal son los accidentes de transporte (0,35 por 100.000 trabajadores/año) (13) y, dentro de este grupo, específicamente los accidentes vehiculares (5,02 decesos por 100.000 trabajadores, incluyendo eventos de trayecto) (54,69), incidencia que puntualmente en mujeres del sector construcción llega a 30,8 por 100.000 trabajadoras (53). Le siguen las muertes

asociadas a maquinaria (0,65 por 100.000 trabajadores/año y 0,42 por 100.000 trabajadores en otro estudio), caídas (0,26 por 100.000 trabajadores/año y 0,3 por 100.000 trabajadores según distintas fuentes), electrocuciones (0,32 por 100.000 trabajadores/año y 0,24 por 100.000 trabajadores) y homicidios (0,54 por 100.000 trabajadores/año) (13,48,54). Este mismo grupo de accidentes cobra más o menos importancia en distintas industrias; es así como en construcción las caídas tienen la incidencia de muerte más elevada (15,8 por 100.000 trabajadores de tiempo completo), seguido de electrocución (4,5 por 100.000 trabajadores de tiempo completo) y colapso de estructuras (4,1 por 100.000 trabajadores de tiempo completo); mientras que en minería y trabajo en canteras las causas más frecuentes fueron caídas (11,3 por 100.000 trabajadores de tiempo completo), atrapamientos (9,4 por 100.000 trabajadores de tiempo completo) y electrocución (5,7 por 100.000 trabajadores de tiempo completo) (10,16,65).

Un número importante de publicaciones reportó exclusivamente las frecuencias relativas de los tipos de accidente que resultaron en deceso. Esta información se debe interpretar cuidadosamente dado que puede estar influenciada tanto por diferencias en el tipo de trabajadores que constituye la muestra estudiada, como por el volumen de accidentes ocurridos.

Los eventos asociados al transporte demostraron constituir una proporción importante de los accidentes con resultado letal, tanto en población de trabajadores no seleccionada como en industrias específicas. De forma general se reportan porcentajes entre 12% y 51% (9–12,28,42,43,68,83,87). Los accidentes vehiculares comprenden el 20%-49%

(2,17,70,73–75) del total de los accidentes letales y han sido citados como causa importante de muerte entre empleados por compañías (35% de los decesos por accidentes ocupacionales en este grupo de empleados), y empleados independientes (14,6%) (67,88), trabajadores de la industria de extracción de gas y petróleo (27%) (57,60,61), entre paramédicos y personal de emergencias (75%) (62), transportistas (65,89), trabajadores de ventas mayoristas (49,1%), sector *retail* (31,5%, 47% en trabajadores de farmacias) (50,51), trabajadores del acero (60%), empleados de la construcción (14,4%) (56) y transporte terrestre de militares (90). Es importante destacar que un estudio encontró que los accidentes de tránsito fueron la primera causa de muerte en hombres, pero segunda en mujeres (91). Entre los accidentes que involucraron vehículos livianos, el 62% ocurrió durante el transporte de los trabajadores desde y hacia el lugar del trabajo (92); además, los hallazgos de un estudio demostraron que en los accidentes ocurridos en carretera, el 35% de los trabajadores no utilizó cinturón de seguridad (60). Excluyendo las colisiones, los accidentes de transporte más comunes fueron asociados a tareas como revisar la carga fuera del vehículo (47%), reparación y mantenimiento (26%), y acoplamiento de camiones (10%) (93). Asimismo, para los accidentes en que participaron vehículos todo-terreno, la mayor parte de los decesos ocurrió tras atropellos o volcamientos (94).

Las caídas también constituyen uno de los tipos de eventos más comúnmente identificados en la literatura como causal de deceso accidental ocupacional (29). Han sido citados como la causa de muerte más frecuente en circunstancias que involucraron escaleras (95) y en grupos no seleccionados de trabajadores constituyen entre el 8% y 49,7% de las fatalidades (1,9–12,56,68,83,87,96). Una de las industrias en que las caídas conforman

una proporción importante de los decesos por accidentabilidad ocupacional es la construcción, en que se estima una frecuencia de 32% a 60,7% (26,79,97), aunque también pueden observarse porcentajes elevados en las labores de cuidado de árboles (34%) (98) y ventas mayoristas (10,8%) (51).

Dentro de los accidentes relacionados con la exposición a sustancias dañinas (9% de los accidentes letales en empleados no seleccionados) (87), la electrocución es una causa de muerte frecuente (29), estimándose una frecuencia de 3,45% a 14,9% en la industria de la construcción (56,97) y hasta el 45% en empleados de compañías eléctricas (52); en trabajadores menores de 45 años de edad, el evento suele ocurrir por contacto con líneas eléctricas aéreas, mientras que en los mayores de 45, suele ser por contacto con cables, equipamiento o transformadores (99). Se cita una frecuencia de 14% en labores de tala de árboles (98) y representaría el 10,4% de los decesos accidentales en hombres (91). La exposición a agentes tóxicos representaría un 7% de los decesos, y las letalidades producidas durante incendios y explosiones, un 5% (9). En trabajos realizados en espacios cerrados, la exposición a cáusticos y alérgenos sería una causa importante de accidentes letales (55).

Se estima que entre 8% y 27,2% de los accidentes ocupacionales fatales son causados por traumatismo tras contacto con objetos contundentes (1,2,9,11,12,29,73,74,87,91) y se situaría dentro de las primeras causas de deceso accidental entre leñadores (85) y actividades de cuidado de árboles (42%) (98), en actividades de venta mayorista (23,9%) y *retail* (16%) (51). De forma similar, entre 11% y 27% de las muertes accidentales

involucran maquinaria y objetos voluminosos, fundamentalmente el quedar atrapado y ser aplastado por ellos (2,11,42,60,68,91). Además, esta es la primera causa de muerte accidental en labores realizadas en espacios cerrados (55) y entre trabajadores añosos (100). Los decesos por caída de objetos sobre el trabajador ocurren fundamentalmente en la industria de la construcción, con una frecuencia de 14,5% de las fatalidades en un estudio (97). También en construcción un porcentaje de las muertes ocurre por colapsos estructurales y derrumbes (12% - 20%) (10,17,97).

Los actos de violencia, asaltos y homicidios conforman entre el 7%-18% de los accidentes ocupacionales con resultado de muerte (10,11,52,74), y han sido citados como la primera causa de muerte accidental en la industria del *retail* (47,1%, hasta el 99,1% en licorerías) y entre agentes de seguridad (50,51). Entre este último grupo de trabajadores, los eventos ocurrieron con mayor frecuencia al responder una llamada de auxilio o involucrarse en un altercado o robo (36).

En industrias específicas predominaron distintos tipos de eventos: en agricultura el uso de maquinaria agrícola, fundamentalmente tractores (el volcamiento, atropello o ser aplastado por ellos o parte de ellos), conformó una proporción importante de las fatalidades accidentales (20%-51,2% del total) (44,46,86,101), especialmente entre trabajadores independientes (18,2% a 20% de los decesos accidentales en este grupo de trabajadores) (67,88). Asimismo, entre los accidentes que involucraron animales, los embestimientos y aplastamientos por reces y equinos fueron los más frecuentes (40% y 27% respectivamente) (102). En minería, por otra parte, los derrumbes (desplome, colapso

de techos) explicaron gran parte de las fatalidades (49%-89,5%) (58,103). Los accidentes ferroviarios subterráneos, envenenamiento con gas metano e incendios explicaron el 20%, 11% y 6,3% de los casos, respectivamente (34,103). Asimismo, un estudio sugiere que la mayor parte de los accidentes catastróficos ocurre en empresas mineras de menor envergadura (104).

En lo que respecta a decesos ocurridos en personal mariner o sobre embarcaciones, cabe destacar que una proporción importante de las muertes ocurre durante accidentes catastróficos con múltiples víctimas y frecuentemente durante condiciones climáticas adversas (77,105). Entre ellos los más frecuentes fueron los hundimientos (21,1%-51%) (37,39), naufragios (74% en un estudio) (3,4,22,38), encallamientos (106) y volcamientos (41,105). De los accidentes ocurridos a trabajadores individuales, primaron las caídas por la borda (19%-31%) (37,77,105,106) y asfixia por inmersión (14,6%) (17), seguido de atrapamientos en maquinaria o equipos de pesca (4,37,38). Frecuentemente las circunstancias de los accidentes implicaron maniobras de mantenimiento y maniobras de arrojar y recoger redes (43%) (41). Es necesario mencionar que en un estudio entre miembros de la Flota Real Auxiliar de Reino Unido, la mayor parte de los accidentes ocurrió durante el período fuera de guardia (107).

Sólo un estudio de calidad metodológica regular exploró la importancia de los problemas de diseño en la ocurrencia de accidentes ocupacionales con resultado de muerte, sugiriendo que el 57% de los accidentes ocurridos en minería y 50% en el sector de ventas mayoristas y *retail* son atribuibles a este tipo de problemas, principalmente relacionados

con estructuras protectoras de atropello y/o cinturones de seguridad (16,9%), vigilancia inapropiada (14,3%), falta de dispositivos de corriente residual (11,7%), protectores de caída inadecuados (7,8%), falla de sistemas hidráulicos de elevación en vehículos y equipos móviles (7,8%) y mecanismo de protección inadecuados en vehículos (6,5%) (108).

Finalmente, los accidentes ocupacionales en aviación ocurrieron principalmente durante maniobras de despegue y aterrizaje (39%) (109).

#### ***2.2.1.4 ¿Cuáles son los factores de riesgo que se asocian a accidentes laborales con resultado de muerte?***

Sesenta y un estudios aportaron datos respecto a factores de riesgo para la ocurrencia de accidentes ocupacionales con resultado de muerte en diversos escenarios.

El factor de riesgo no modificable identificado con mayor frecuencia corresponde al género masculino; diversos estudios detectaron una tasa de mortalidad de entre 9 a 12,1 veces lo observado en mujeres (1,4,7,8,10,14,15,53,69). De forma concordante con lo anterior, estudios que utilizaron técnicas de regresión tanto en población de trabajadores seleccionados y sin seleccionar, demostraron razones de incidencia de 6 a 30 veces mayores en hombres (30,49,70,72). La magnitud de efecto para este factor de riesgo fue descrita en dos estudios, con un RR de 3,8 (IC 95%: 3,1-4,5) (36) y OR ajustado de 10,9 (IC 95%: 4,8-24,4) (83), respectivamente. Es necesario considerar que no todos los estudios controlaron por otros factores tales como el tipo de tareas asignadas, por lo que

no se puede descartar que estos factores den cuenta del efecto del género sobre la mortalidad en accidentes ocupacionales.

La edad del trabajador también demostró actuar como factor de riesgo para este evento. Varios estudios dieron cuenta de un aumento progresivo de la incidencia de accidentes ocupacionales con resultado de muerte en relación con el aumento de la edad, aun considerando otras covariables como etnia, género, tipo de accidente, entre otros (14,110,111). Las tasas de letalidad son especialmente elevadas desde los 50 años de edad, según algunos estudios (5,112), mientras otros describen este efecto desde los 55 años (70,91), 60 años (1,15,42,69,72) y 65 años (6,9,10,14,28,48,49,65). Cabe destacar que un estudio además concluyó que la incidencia de accidentes laborales letales sobre los 60 años de edad no ha mostrado tendencia a la disminución en el tiempo, lo que sí ha ocurrido en grupos etarios más jóvenes (15). Respecto a algunos escenarios puntuales, dos estudios sugieren que sobre los 55 años existe mayor riesgo de mortalidad por caídas ajustado por variables de control (aOR 2,44; IC 95%: 1,36-4,37) (84,95), y uno sobre los 54 años para este mismo tipo de accidentes (aOR 3,44; IC 95%: 2,27-5,21) (83). Asimismo, los adultos mayores tendrían mayor riesgo de mortalidad por accidentes de columna vertebral (96) y por accidentes que involucren un vehículo todo terreno (94). Excepcionalmente, dos reportes encontraron resultados discordantes, con mayores tasas de mortalidad por accidentes ocupacionales en el grupo de 15 a 24 años para las industrias de gas, agua, electricidad, pesca, forestal y agrícola; y entre los 30 a 40 años en minería subterránea de carbón. Sin embargo, estos estudios no fueron diseñados para identificar factores de riesgo y deben ser interpretados con precaución.

En un estudio, la mayor edad y el género masculino se asociaron en forma conjunta a resultados de muerte en accidentes ocupacionales (IRR 15; IC 95%: 13,7-16,4) (66).

Cuatro estudios demostraron que los trabajadores de origen hispanico o inmigrantes de Latinoamérica tuvieron mayores tasas de accidentes ocupacionales con resultado de muerte, lo que podría estar explicado por barreras idiomáticas o culturales por parte de los extranjeros. Lamentablemente, ninguno de ellos controló por otras variables como experiencia en el empleo, tipo de tarea asignada y atención médica recibida, por lo que los resultados deben ser interpretados con cautela (8,40,84,112).

Uno de los factores de riesgo modificables identificado fue el consumo de alcohol y otras sustancias (2). Existe evidencia de consumo de alcohol como factor de riesgo en la industria pesquera (77) y para la ocurrencia de caídas, colisiones vehiculares o golpes con objetos contundentes con resultado fatal (OR 2,05;  $p=0,03$ ) (113). En un reporte fueron los empleados administrativos, ejecutivos y gerenciales quienes tuvieron mayor positividad en alcoholemias (114). Cabe destacar que en empresas en que se realizan pesquisas rutinarias de uso de alcohol, este elemento no actuó como factor de riesgo de accidentabilidad fatal (115).

Parte importante de los accidentes ocupacionales con resultado de muerte ocurrió entre trabajadores con menos de un mes (56) o menos de un año (111) de filiación con el empleador actual. Concordante con lo anterior, un estudio encontró un aOR de 5,1 (IC 95%: 2,63-10,18) para este evento entre empleados temporales (83).

Otro factor de riesgo a considerar es el volumen de trabajadores contratados. En un estudio, 47% de los accidentes letales ocurrió en empresas con menos de 10 trabajadores, y 70% en empresas con menos de 50 empleados (116). Para grupos de menos de 10 empleados, se describe una razón de disparidad ajustada (aOR) de ocurrencia de este evento de 2,17 (IC 95%: 1,48-3,18) (56,98). Asimismo, dos estudios sugieren que en firmas pequeñas existe mayor riesgo de letalidad por caídas de escaleras (84,95).

Las características propias del empleo a realizar también pueden actuar como factor de riesgo de accidentes ocupacionales letales. Los trabajos tipo turnos nocturnos (100), turnos mayores a 6-10 horas se asocian a un aOR de 1,44 (IC 95%: 1,1-1,90); los turnos de más de 6 horas se asocian con un OR de 2,3 (IC 95%: 1,6-3,3); los turnos extendidos entre internos de medicina (83,115) también fueron identificados como factores de riesgo. Los trabajos de tipo manual actuaron como factor de riesgo en dos estudios (52,111). Los trabajadores independientes también presentaron más riesgo de morir producto de accidentes ocupacionales (48,88,91).

Factores de riesgo más específicos fueron defectos de frenos (RR 1,6; IC 95%: 1,02-2,39), de dirección (RR 2,6; IC 95%: 1,17-5,94), y la conducción de camiones con “doble” configuración en relación con camiones *trailer* (RR 3,17; IC 95%: 2,33-4,31) para accidentes de tránsito con resultado de muerte (115). Dentro de la minería, el ser trabajador de producción, estar expuesto a accidentes de caída de techos (78) y participar en una explotación minera ilegal (34) constituyen factores de riesgo de mortalidad. Para las muertes por inmersión, el no llevar dispositivos de flotación también actuó como factor

de riesgo (4). Por último, dentro de la industria de la construcción el tipo de proyecto (residencial o privado, aOR 1,85 con IC 95%: 1,21-2,84; y 6,7 con IC 95%: 1,6-28) y el tipo de ocupación (ensamblaje de techumbre, aOR: 9,2; IC 95%: 4,3-19,5) también fueron identificados como factores de riesgo.

#### **2.2.1.5 ¿Hay estrategias para reducir la mortalidad por accidentes laborales según ocupación?**

Catorce estudios evaluaron distintas estrategias para la reducción de mortalidad por accidentes ocupacionales (38,73,94,103,104,117–125). Las intervenciones evaluadas fueron heterogéneas, incluyendo inspecciones (38,118,126), actividades educativas (119), investigación y registro de casos incidentes (120–122) e implementación de normas de seguridad tanto a nivel de empresas (125) como gubernamental (103,104). Otra serie de estudios enfocó el problema identificando factores asociados a accidentes fatales que fueran susceptibles de ser prevenidos mediante la implementación de programas de reducción de riesgo (73,94,117). Lamentablemente, ninguno de estos estudios proporcionó evidencia de alta calidad para validar la utilidad de este tipo de intervenciones.

La mejor evidencia provino de una revisión sistemática de la literatura (118) que estuvo orientada al uso de inspecciones para prevenir accidentes ocupacionales y enfermedades por exposición ocupacional. Los autores evaluaron un total de 23 estudios, incluyendo dos ensayos aleatorizados, que estuvo orientada a la reducción en la incidencia de accidentabilidad ocupacional en general. En esta revisión, el uso de las inspecciones fue

inconsistente, detectándose cambios pequeños en accidentes totales (10%) o mantención de tendencias en el tiempo. Dos estudios detectaron una reducción significativa en la tasa de accidentabilidad en comparación con no hacer ninguna intervención. No obstante, las reducciones potenciales en accidentabilidad se vieron a largo plazo (48 meses), con un riesgo relativo de 0,77 (IC 95%: 0,64-0,92). El uso de inspecciones de seguimiento se asoció además a mejor adherencia, al igual que el utilizar evaluaciones específicas en lugar de generales como parte de un programa de prevención. Utilizar largas inspecciones no necesariamente implicó una mejoría en la adherencia. Debido a la mala calidad de los estudios incluidos, los autores concluyeron que estos hallazgos deben interpretarse con cautela y con alta probabilidad de ser modificada por estudios posteriores. Similares hallazgos se encontraron en un ensayo aleatorizado que evaluó un esquema de inspecciones intensificadas en industrias de alto riesgo (126), sin detectarse cambios en el número de accidentes en general. No se reportaron datos respecto a mortalidad por estos últimos eventos.

El utilizar estrategias educativas entre trabajadores de construcción (119) impartidas por un grupo de pares capacitados incrementó la capacidad de los participantes en detectar riesgos laborales, conocimiento de medidas de seguridad y autoeficacia en la implementación de técnicas de seguridad. El estudio no aportó datos respecto a eficacia en términos de disminuir la incidencia de accidentes fatales. Un hallazgo relevante adicional fue que el uso de estímulos sostenidos podría ser necesario para mantener los beneficios de la intervención, considerando que un cuestionario de retroalimentación a

tres meses de terminada la experiencia fue respondido por una baja proporción de participantes (36%).

Tres estudios consideraron el uso de sistemas investigativos y registro de casos incidentes (120–122), mas sólo uno de ellos reportó su eventual eficacia en términos de reducir la incidencia de estos eventos. Este último trabajo consistió en la implementación del programa *Fatality Assessment and Control Evaluation* (FACE) a nivel estatal (121), y evaluó los efectos respecto de accidentes por caídas y electrocuciones. El programa FACE contempla la identificación y evaluación *in situ* de factores contribuyentes al desarrollo de accidentes ocupacionales con resultado de muerte en Estados Unidos. Participan en el proceso de evaluación e implementación de soluciones a corto plazo profesionales de seguridad, líderes industriales, representantes sindicales y otras audiencias objetivo con la meta de incrementar el conocimiento y actitudes con el programa. Se apreció que los estados que destinaron recursos al programa reportaron una reducción en la mortalidad por caídas con una relación de incidencias (IRR) de 0,80 (IC 95%: 0,71-0,90) para el primer año, que fue disminuyendo conforme pasaba el tiempo (IRR a 5 años: 0,93; IC 95%: 0,84-1,03). Similares hallazgos fueron vistos para accidentes con resultado de muerte por electrocución (IRR a 5 años: 0,75; IC 95%: 0,68-0,83). No obstante, al considerar variables como la proporción de trabajadores mayores a 65 años, la proporción de hombres, el número de trabajadores pertenecientes a una minoría y a la proporción de trabajadores de la construcción, se perdió la significancia estadística para estos hallazgos.

Respecto a los factores asociados a accidentes con resultado de muerte y susceptibles de ser corregidos, dos estudios de baja calidad metodológica tuvieron hallazgos similares. Fallas en la capacitación de trabajadores respecto al uso de medidas de seguridad o la ejecución segura de funciones complejas, carencias en implementos de seguridad y la falta de supervisión fueron factores asociados a presentar un mayor número de accidentes ocupacionales con resultado de muerte (73,94). Estos resultados fueron apoyados por un tercer estudio que arrojó que la mayoría de los accidentes ocupacionales fatales podrían tener relación con errores del trabajador en la ejecución de sus funciones, seguido por la inadecuada implementación de procedimientos de seguridad.

Los anteriores hallazgos fueron también apoyados por los resultados en programas de seguridad gubernamental. En el rubro de minería en Estados Unidos, el uso de iniciativas legales orientadas a mejorar métodos para prevención de incendios, explosiones y medidas de ventilación mostraron los más dramáticos descensos en mortalidad accidental (103). En el mismo rubro en China, el número de accidentes catastróficos se ha reducido en relación a similares medidas, mas no así la mortalidad ocupacional general de los mineros (104).

En suma, existen técnicas que permitirían la reducción de accidentes ocupacionales fatales, si bien todas están sustentadas en evidencia de limitada calidad. La mejor evidencia parece apoyar al uso de inspecciones de seguridad, las que podrían reducir la accidentabilidad laboral fatal en un 23% de implementarse a largo plazo. La capacitación de trabajadores se asocia a mejor reconocimiento de conductas laborales riesgosas y

potencialmente podría reducir el número de accidentes ocupacionales con resultado de muerte, pero serán necesarios ensayos aleatorizados para poder obtener un estimador fiable al respecto.

#### ***2.2.1.6 ¿Cuál es la mejor forma de implementar estrategias para reducir los accidentes laborales con resultado de muerte?***

Siete estudios (118–121,127), incluyendo una revisión sistemática de la literatura (118), aportaron datos respecto a las prácticas utilizadas para implementar estrategias para la disminución de accidentes ocupacionales con resultado de muerte. Como se mencionó en la respuesta anterior, los programas implementados fueron diversos, desde el uso de clases expositivas (119), registro de eventos simple (122) o con supervisión y análisis directo de eventos ocupacionales con resultado de muerte (120,121) e inspecciones en el sitio de trabajo con o sin sanciones secundarias (118). En todos los estudios se encontró una moderada a alta probabilidad de sesgo respecto a sus conclusiones finales, lo que resultó en que la evidencia para argumentar el uso de estas últimas estrategias fuera de baja calidad. No obstante, existieron algunos elementos que fueron relevantes para informar potenciales experiencias futuras con este tipo de estrategias.

En primer lugar, el involucrar a trabajadores en el proceso de impartir las actividades de prevención fue considerado como un elemento importante para mantener la viabilidad de los proyectos y optimizar la adherencia a los mismos en varias experiencias (119–121,124). Sólo un estudio, de calidad metodológica pobre, no encontró mayores diferencias en involucrar a empleados en las actividades de prevención (127). En otra

experiencia (119), el uso de estímulos económicos y de capacitación (reconocimiento de horas invertidas en actividades educacionales) fueron elementos clave para permitir la implementación de una estrategia educacional mediante clases expositivas. La utilización de técnicas de retroalimentación para mostrar a los trabajadores sus progresos o en forma de reducciones en indicadores fue también relevante en otra experiencia (120). Estas herramientas pueden ser útiles para superar una de las más importantes dificultades en la implementación, cual es la mantención de la adherencia a largo plazo entre los participantes (119). El uso de sanciones más severas o citaciones como parte de inspecciones de seguridad podría además resultar en mayor adherencia en el corto plazo, pero no se apreció un mayor cambio a mediano o largo plazo (118). Dentro de la misma área de las inspecciones, estudios cualitativos conducidos entre trabajadores e incluidos en la anterior revisión mostraron que los trabajadores dudaban de la eficacia de las inspecciones por la baja frecuencia de éstas y por la posibilidad de ser falseadas al conocerse las fechas de supervisión (118).

## **2.2.2 Actualización de la revisión de la literatura hasta fecha presente**

### **2.2.2.1 Estrategia de búsqueda**

Utilizando términos de texto libre generales como “occupational”, “accident”, “mortality”, y estrategias más específicas según se indica más abajo, se lograron identificar 21 estudios en MEDLINE/PubMed, EMBASE, LILACS y Google Scholar, que cumplían los criterios de inclusión señalados en el título 2.2. Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: artículos previos a 2014; artículos publicados en idiomas que no fueran inglés, castellano o portugués; resúmenes presentados ante congresos o que no se

acompañen de un trabajo completo; artículos referidos a temas no pertinentes al presente estudio; artículos sobre militares o sobre empleo no formal; editoriales, revisiones narrativas, presentaciones póster en congresos y cartas al editor.

En el caso de MEDLINE/PubMed, se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda que permitió aumentar la sensibilidad: "accidents, occupational"[MeSH Terms] AND "mortality"[MeSH Major Topic].

En BVS (Biblioteca Virtual en Salud), se utilizaron las siguientes estrategias de búsqueda:

- (ti:"accidentes") AND (tw:(("laboral")) OR (tw:(("ocupacional"))) AND (tw:(("fatal"))) AND (tw:(("mortalidad"))) AND (instance:"regional") AND (instance:"regional")
- mh:(("Occupational Mortality")) AND (instance:"regional")

En los términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud, ID: 016116), se define mortalidad laboral (*occupational mortality*) como “muertes causadas u ocurridas en el ejercicio de una ocupación”, expandiendo la definición luego para indicar lo siguiente<sup>3</sup>: muertes por accidentes de trabajo en un determinado espacio geográfico, en un año dado, donde el indicador es dado por el número de muertes por accidentes del trabajo, por 100 mil trabajadores asegurados y se basa exclusivamente en información de la seguridad

---

<sup>3</sup> Traducido del portugués al español por la autora de la presente tesis. Traducción no literal.

social, por lo que no incluye militares, servidores públicos ni trabajadores informales. Esta definición es de DataSUS<sup>4</sup> y refleja la legislación brasileña.

En EMBASE se usó la siguiente estrategia de búsqueda:

- occupational AND accident AND ('mortality'/exp OR mortality) AND [2014-2016]/py

#### **2.2.2.2 Síntesis de los resultados de la búsqueda**

De los 21 estudios encontrados que cumplen con los criterios de inclusión establecidos, publicados desde septiembre 2014 hasta agosto 2016, seis son observacionales analíticos (con grupo de comparación) (128–133), 13 son descriptivos (134–146), uno utiliza metodología cualitativa con la técnica de análisis de contenido (147) y uno es una revisión panorámica (148). De estos, 12 presentan una probabilidad de sesgo alta (128,130,134–137,140–142,144,145,147), seis presentan probabilidad de sesgo moderada (131,132,139,143,146,148), y tres presentan baja probabilidad de sesgo (129,133,138). Casi todos los estudios utilizaron registros oficiales nacionales o locales como fuente de datos, con la excepción de cuatro que utilizaron autopsias (136,142,144,145).

Varios estudios describieron los mecanismos causales de los accidentes con resultado de muerte. Tres reportaron como primera causa las caídas de altura (130,139,142) y uno se

---

<sup>4</sup> <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>

centró exclusivamente en las muertes por electrocución (147). Un estudio describió específicamente la muerte de trabajadores peatones en lugares de trabajo y desglosó esos fallecimientos según sector (135). Un solo estudio con diseño observacional analítico buscó asociaciones con variables y utilizó razón de Odds con intervalos de confianza (131). Vale la pena comentar en más detalle este estudio ya que es de reciente publicación (2015), en base a registros nacionales de México de 2012 y, utilizando un tipo de diseño que busca disminuir la probabilidad de sesgo, concluye reportando varias asociaciones entre la variable de resultado “fallecimiento por accidente laboral”, y variables que se encuentran típicamente incluidas en los registros de notificación obligatoria. No obstante, no todas son estadísticamente significativas. Las asociaciones más significativas son con sexo masculino, permanencia en el puesto de trabajo entre 1 y 10 años (versus menos de un año), trabajar como operador de máquina o en montaje y ser trabajador no calificado.

Nueve estudios reportan tasas de mortalidad por causa ocupacional general. Tres son de Brasil (129,136,137), uno de Corea del Sur (140), uno de Estados Unidos (141) y dos son comparativos internacionales (128,138).

Varios estudios se centraron en caracterizar los accidentes laborales fatales por industria o sector. Un estudio sobre registros y bases de datos de Estados Unidos entre los años 2000 y 2013 caracterizó los casos de muerte ocurridas en el combate contra incendios, intentando una aproximación a los factores de riesgo eventualmente prevenibles (143). Respecto del sector de la construcción, un estudio que utilizó el análisis de probabilidad de causa (*graphical fault tree analysis*) se realizó en Taiwán y encontró una fuerte

asociación de las muertes por caída de altura con sexo masculino, edad entre 25 y 44 años de edad, empresa con menos de 30 trabajadores y menos de un año de experiencia laboral (139). Estos autores también caracterizan los mecanismos de las caídas para verificar uni o pluricausalidad, y encontraron que la mayoría de los accidentes involucran más de una causa y son principalmente debidos a conductas poco seguras, entorno poco seguro, y uso inseguro de maquinaria y herramientas. Sin embargo, la limitación de este estudio radica en que los accidentes no son codificados de manera estandarizada y la estandarización tuvo que ser realizada *ex post* por los mismos autores, lo que aumenta el riesgo de sesgo.

Un estudio en Polonia sobre informes tanatológicos intentó caracterizar las muertes laborales en agricultura entre 1991 y 2011 y encontró que la causa más común de muerte fueron los accidentes de tránsito (145). Lo más llamativo del estudio es que al tener alcoholemias realizadas en todos los casos, se pudo establecer que 37,2% de los casos estaban ebrios al momento del accidente. Este factor de riesgo ha sido muy escasamente abordado en otros estudios ya que el dato de la ingesta de alcohol al momento del accidente generalmente no es conocido ni reportado.

Otro ámbito que ha sido estudiado en la literatura sobre accidentes laborales con resultado de muerte es el de la pesca comercial y del transporte marítimo (133,148). En este caso se describe que la incidencia promedio de mortalidad en la pesca ha bajado entre 1980 y 2010, estabilizándose en 0,25-1,2 por 1000 años/persona, pero las embarcaciones menores concentran el mayor riesgo (148). Comparando varios países del norte entre sí, Reino Unido figura con el riesgo relativo más alto, entre 25 y 120 veces. Otro estudio buscó

estimar la probabilidad de accidente fatal en la industria del transporte marítimo y elaborar un modelo de predicción de riesgo (133). Los autores obtuvieron sus datos de un registro internacional para el período entre 2001 y 2011 y extrajeron los datos sobre tipo de embarcación, tipo de accidente, condiciones climáticas, tiempo del accidente, ubicación del accidente, número de personas en la embarcación y severidad de las lesiones.

Otro sector estudiado es el de la aviación de combate a los incendios en Estados Unidos. Un estudio realizado sobre registros y bases de datos (143) encontró que las principales causas de los accidentes fueron por fallas mecánicas de la aeronave, por pérdida de control del piloto, por incapacidad de mantener distancia y por malas condiciones climáticas.

Por último, un estudio abordó la industria de alimentos en Estados Unidos, desde el campo hasta la mesa (132). Comparando industria de alimentos contra industria no de alimentos, encontraron que la tasa de mortalidad laboral en las industrias de alimentos (producción, procesamiento, distribución, almacenamiento, venta mayorista y minorista y preparación) fue significativamente más alta que la mortalidad nacional de las industrias no relacionadas con alimentos.

## **Conclusiones**

La revisión actualizada de la literatura no arrojó información significativamente diferente de la ya entregada en la revisión panorámica del acápite anterior (2.2.1). Básicamente se encuentran publicaciones que reportan los resultados de estudios de tipo descriptivo, casi siempre utilizando registros nacionales o locales. Los estudios cuya fuente de información

son registros de mejor calidad y donde las autoridades han entregado accesos más completos para incluir también registros de los casos no fatales, logran hacer comparaciones entre grupos y a veces establecer asociaciones de riesgo con ciertas variables de interés que ya se conoce están relacionadas con las muertes por causa ocupacional. Sin embargo, casi todos los estudios carecen de control por eventuales variables de confusión y utilizan solamente estadística descriptiva. La probabilidad de sesgo más baja está asociada en un estudio que utilizó registros de excelente calidad (138) y en otro caso con el acceso a registros nacionales estandarizados y con posibilidad de incluir a toda la población trabajadora como denominador, lo que permitió un análisis estadístico con modelos de regresión y ajustar por variables de control conocidas (129).

Por último, incluso los estudios con alta probabilidad de sesgo, meramente descriptivos y sin validez externa, permiten a las autoridades locales correspondientes ajustar sus políticas públicas y eventuales acciones preventivas en base a un conocimiento más específico de su realidad próxima.

Probablemente no será posible hacer una propuesta única y certera que a nivel global indique un camino común para disminuir las tasas de mortalidad de trabajadores por causa ocupacional, ya que cada realidad es diferente de la otra. El análisis en base a determinantes sociales de la salud puede ser interesante y necesario en este contexto de la salud ocupacional, así como el empleo de técnicas estadísticas con modelos de regresión para ajustar los resultados de eventuales asociaciones con variables de interés que pudieran ser intervenidas con medidas de prevención. Esto no siempre es posible, por lo

que de todos modos resulta imprescindible comenzar por revisar lo que está a mano, y luego diseñar estrategias que utilicen diseños de investigación más robustos y con menos riesgo de sesgo.

## 3 CAPÍTULO III: OBJETIVOS DEL ESTUDIO

---

### 3.1 PREGUNTA

¿Cuáles son las características de los accidentes de origen laboral con resultado de muerte en Chile en el año 2014 y 2015, en trabajadores cubiertos por el seguro laboral Ley 16.744?

### 3.2 OBJETIVOS

#### 3.2.1 Objetivo general

Caracterizar los accidentes fatales ocupacionales en Chile en trabajadores protegidos por el seguro de la Ley N° 16.744.

#### 3.2.2 Objetivos específicos

- Describir las características relacionadas con los casos.
- Establecer un *ranking* de los empleos y las ocupaciones con mayor tasa de accidentabilidad fatal para 2014 y 2015.
- Estimar el riesgo acumulado en el ciclo vital de los trabajadores de acuerdo al sector industrial y ocupación en que se desempeñan (*working lifetime risk, WLR*).

## **4 CAPÍTULO IV: MÉTODOS**

---

### **4.1 DISEÑO**

Corte transversal sobre los registros del sistema Información de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISESAT, módulo RALF, Registro Accidentes Laborales Fatales) de la Superintendencia de Seguridad Social del año 2014 y 2015.

### **4.2 PARTICIPANTES**

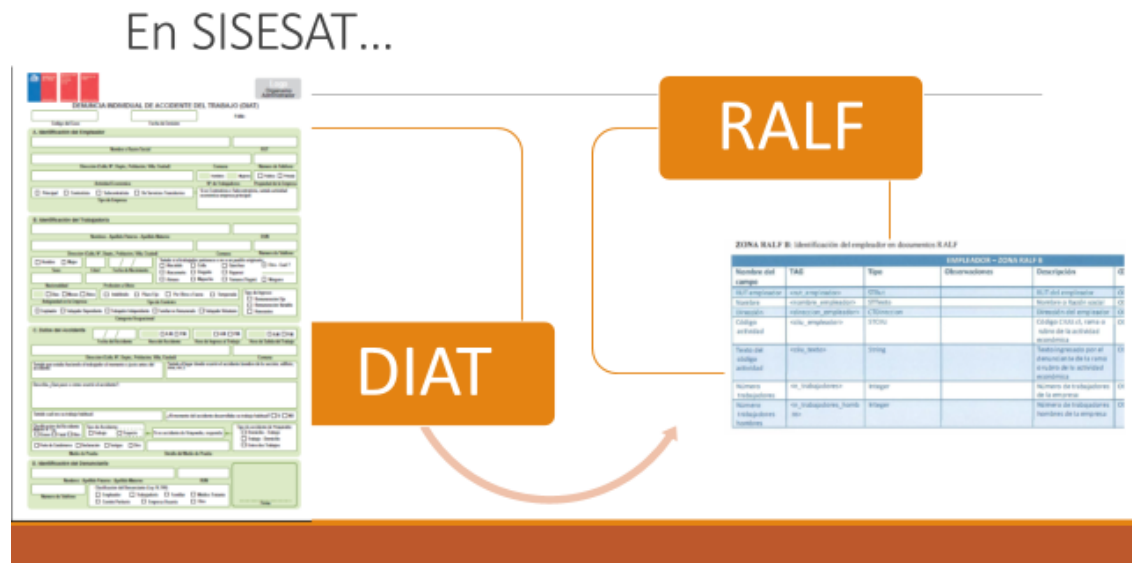
Se incluyeron todos los casos fatales registrados en los años estudiados. La calificación de estos casos fue realizada por la Superintendencia de Seguridad Social hasta el 24 de marzo de 2016.

### **4.3 OBTENCIÓN DE DATOS**

Mediante un convenio de colaboración y protocolo de comunicación de datos pertenecientes al Registro de Accidentes Laborales Fatales (RALF), entre la Superintendencia de Seguridad Social y la tesista, se tuvo acceso a la información del módulo RALF para los años 2014 y 2015. El módulo RALF es una parte del Sistema Nacional de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISESAT). La información de accidentes en el trabajo se ingresa al sistema SISESAT por medio de un formulario llamado Denuncia Individual de Accidentes del Trabajo (DIAT) que contiene información complementaria al RALF. Interesaba también conocer los datos sobre los accidentes que

se encuentran en el registro DIAT de los casos objeto de este estudio, sin embargo, no fue posible obtener esta información<sup>5</sup>.

Figura 2. Sistema de registro y sus módulos DIAT y RALF.



La Superintendencia de Seguridad Social entregó información innominada con un identificador único por persona de manera que se pueda ligar la información de esta base de datos con la de otros organismos públicos. La tesista no tuvo acceso a los RUT (rol único tributario) de las personas. Los registros fueron entregados en dos momentos, primero los datos de 2014, en dos bases de datos Excel, diferenciadas por accidentes del trayecto y accidentes del trabajo; y, posteriormente, fue entregada la base de datos de los

<sup>5</sup> La Superintendencia de Seguridad Social sólo entregó los datos numéricos de los campos del registro y no la información descriptiva más extensa.

casos de accidentes laborales con resultado de muerte correspondientes al año 2015, en Excel e integrada (trabajo y trayecto).

#### **4.4 BASE DE DATOS**

La autoridad entregó dos bases de datos en formato Excel mediante el convenio de confidencialidad. Todos los datos de los trabajadores que pudieran permitir su identificación fueron encriptados. Primero se entregó la base de datos de accidentes en el trabajo de 2014, luego se entregó la base de datos de accidentes de trayecto de 2014, y en julio de 2016, la autoridad entregó la base integrada de accidentes del trabajo y del trayecto con resultado de muerte de 2015.

Se procedió a limpiar y depurar la base de datos, que contenía inicialmente 134 variables. En una primera revisión se descartaron del análisis 89 variables por las siguientes razones: no contenían datos; repetían datos ya ingresados en otros campos del registro; eran datos netamente de seguimiento administrativo que no aportan a responder las preguntas de esta investigación; tenían muchas celdas vacías (datos *missing*). Se agregó un campo que permitiera identificar la base de datos de origen (ya sea 2014 o 2015). Así, quedaron 46 variables para el análisis preliminar (véase Anexo 10.3). De las variables que quedaron se procedió a normalizar y limpiar todos los datos, y se generaron las variables derivadas del caso. También se buscó complementar la información aportada por los listados originales con otras fuentes, como el Servicio de Impuestos Internos. Esto permitió conocer, por ejemplo, si las empresas eran PYME o no, y los giros tributarios que tienen registrado.

Contrario a la expectativa inicial, la base de datos entregada por la autoridad y que proviene de los campos del módulo RALF de SISESAT, no contenía toda la información que en efecto tiene el módulo de ese registro. En otras palabras, no se entregaron para el análisis los campos con texto descriptivo, entre otros. A pesar de haber insistido, no fue posible tener acceso a la descripción de cómo ocurrieron los accidentes.

Se registraron y calificaron 401 casos de fallecimiento en el trabajo en 2014, y 414 en 2015, dando un total de 815 casos para los dos años. Los resultados que se presentan a continuación son aquellos que se derivan de la base de datos, así como fuera entregada por la autoridad.

#### **4.5 DEFINICIONES**

En el artículo N° 5 de la Ley N° 16.744 se encuentran las definiciones de accidente del trabajo:

*“...se entiende por accidente del trabajo toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte.*

*Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar del trabajo, y aquéllos que ocurran en el trayecto directo entre dos lugares de trabajo, aunque correspondan a distintos empleadores. En este último caso, se considerará que el accidente dice relación con el trabajo al que se dirigía el trabajador al ocurrir el siniestro.*

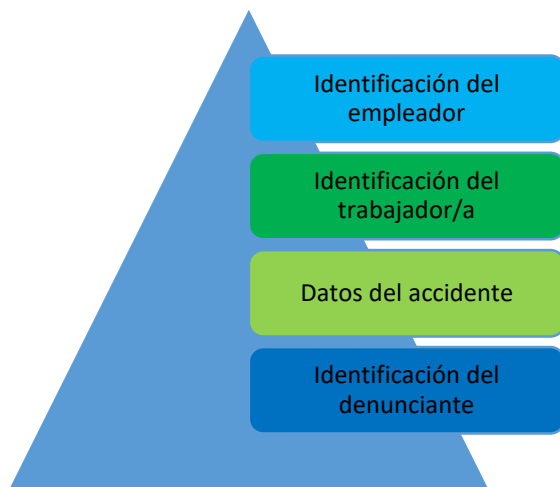
*Se considerarán también accidentes del trabajo los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa o con ocasión del desempeño de sus cometidos gremiales.*

*Exceptuándose los accidentes debidos a fuerza mayor extraña que no tenga relación alguna con el trabajo y los producidos intencionalmente por la víctima. La prueba de las excepciones corresponderá al organismo administrador.”*

#### **4.6 DE LAS VARIABLES**

El listado completo de variables incluidas en la base de datos de los registros solicitados se adjunta en el anexo correspondiente (Listado de variables). La mayoría de las variables son cualitativas nominales; algunas son cuantitativas discretas. El registro DIAT contiene la siguiente información que se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Ámbitos de información que contiene el sistema de registro de accidentes del trabajo.



#### **4.6.1 Variables asociadas al empleador**

Las variables asociadas al empleador incluyen las siguientes: número de trabajadores; número de trabajadores hombre; número de trabajadores mujer; si la empresa donde ocurrió el accidente es pública o privada; identificación del tipo de empresa, si es principal, contratista, subcontratista o de servicios transitorios; existencia de un departamento de prevención de riesgos; si cuenta con un programa de prevención de riesgos; existencia de un comité paritario en el lugar donde sucedió el accidente; antecedente de fiscalización previa con multas por parte de la Dirección del Trabajo o la Seremi de Salud, previo a la ocurrencia del accidentes (en los últimos tres años); si la empresa dio cumplimiento a la obligación de informar los riesgos laborales según el artículo 21 DS 40; número de comités que la empresa debería tener y número que efectivamente tiene en funcionamiento; existencia de reglamento interno de higiene y seguridad al día, según artículo 14 DS 40.

#### **4.6.2 Variables asociadas al trabajador**

Las variables asociadas al trabajador son las siguientes: sexo (masculino o femenino); código de ocupación CIUO<sup>6</sup> del trabajador accidentado; si el trabajador es obrero o empleado; comuna de domicilio del trabajador accidentado; tipo de contrato que tenía el trabajador accidentado (si era indefinido, de plazo fijo, por obra o faena, de temporada o repetida); edad del trabajador; fecha de contratación del trabajador accidentado;

---

<sup>6</sup> Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, mantenido por la Organización Internacional del Trabajo. Véase en <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/isco/>.

nacionalidad; sistema de salud común (no laboral) al que el trabajador estaba afiliado; si el trabajador trabajaba de forma dependiente o independiente; si tenía remuneración fija, variable o a honorarios.

#### **4.6.3 Variables asociadas al accidente mismo**

Las variables que permiten describir el accidente mismo son las siguientes: gravedad del accidente (aunque por definición, todos tuvieron resultado de muerte); hora de salida del trabajo del trabajador accidentado; si hubo parte de Carabineros, testigos, declaración u otro; si fue accidente del trabajo o del trayecto; y de los accidentes del trayecto, si fue del domicilio al trabajo, entre dos trabajos, o del trabajo al domicilio; si el accidente ocurrió en el lugar de trabajo habitual del trabajador accidentado; fecha en que ocurrió el accidente; fecha en que falleció el trabajador; criterio de gravedad del accidente (si fue muerte inmediata, desaparecido producto del accidente, si hubo maniobras de reanimación, o de rescate, si hubo caída de altura de más de 2 metros, si hubo amputación traumática); si al momento del accidente el trabajador se encontraba realizando su trabajo habitual.

#### **4.6.4 Variables asociadas al entorno**

Las variables asociadas al entorno corresponden a aquellas que describen la rama de actividad económica según clasificación internacional<sup>7</sup> o a la comuna donde ocurre el accidente.

### **4.7 ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL LEVANTAMIENTO DE DATOS**

#### **4.7.1 Fuente de datos**

La fuente de datos para este estudio fueron las bases de registros digitales en Excel de la Superintendencia de Seguridad Social, mencionados anteriormente, que contienen la información de los accidentes con resultado de muerte validados para el año 2014 y 2015. Estos registros se generan a partir de la notificación obligatoria que deben realizar los organismos administradores de Ley N° 16.744, todo lo cual se encuentra regulado por la Circular 2.939 del 4 de julio de 2013, en que se entregan instrucciones sobre remisión de información asociada a los accidentes laborales fatales mediante el Sistema Nacional de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **4.7.2 Acuerdo de investigación**

La Superintendencia de Seguridad Social y la tesista firmaron un acuerdo sobre la manera de asegurar el acceso, la confidencialidad y los estándares de manejo de la información que son necesarios para el desarrollo del estudio y el cumplimiento de los aspectos éticos

---

<sup>7</sup> CIIU, Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

y legales que corresponda. La Superintendencia nombró a doña Isabel Poblete H., Jefa de la Unidad de Estudios y Estadísticas, como coordinadora de la implementación y desarrollo derivados del protocolo de transmisión de datos.

#### **4.7.3 Entrega de los datos**

La Superintendencia proporcionó a la tesista la información perteneciente al SISESAT, módulo RALF, de manera innominada para el año 2014 y 2015, realizándose el tratamiento de datos en forma disociada, es decir, que, en su origen, o como consecuencia de su tratamiento, no puede ser asociado a un titular identificado o identificable.

Por la especial naturaleza de la información proporcionada, la tesista se obligó a efectuar el tratamiento de los datos individuales con absoluta e irrestricta sujeción a las normas existentes en materia de confidencialidad y protección de datos. Conforme a lo indicado, la tesista debió guardar cautela, privacidad y secreto de todos los documentos e información que la Superintendencia le entregó o sea conocida por sus personas relacionadas.

El método que usó la Superintendencia para el rescate de los datos es, en resumen, el siguiente:

1. Recuperación de los registros que se encuentran en la base de datos de notificación de los accidentes y que es alimentado directamente por personal de la Superintendencia.

2. Cruce de los registros en el sistema SISESAT a través de índices como RUT y FECHA. Estos registros en el módulo RALF, contienen los casos que han sido calificados como accidentes laborales con resultado de muerte.
3. Extracción de la información de los accidentes que han sido calificados en el módulo RALF y generación de una base de datos.
4. Validación de la consistencia de los datos y resolución de cualquier problema de completitud de los datos del registro.
5. Una vez validada la consistencia y completitud, creación de una rutina de “innominación” entregando un ID unívoco a cada caso de accidente laboral con resultado de muerte.
6. Entrega de la base de datos validada para el trabajo de análisis.

## **4.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

### **4.8.1 Para el análisis descriptivo**

Se utilizaron las herramientas de estadística descriptiva adecuadas a cada tipo de variable: tablas de distribución de frecuencia, cálculo de estadígrafos y representación gráfica de resultados. Se usaron los programas Excel y STATA.

### **4.8.2 Cálculo del WLTR**

El WLTR se calcula para un sector industrial, ocupación o puesto de trabajo, mediante la ecuación propuesta por la *Occupational Safety and Health Administration* (1995) (85):

$$WLTR = [1 - [1 - R]^y] \times 1.000$$

Donde:

- $WLTR = \textit{working lifetime risk}$
- $R$  = la probabilidad de que un trabajador tenga un accidente fatal de origen ocupacional en un año dado
- $1-R$  = la probabilidad de que un trabajador no tenga un accidente fatal de origen ocupacional en un año dado
- $y$  = años de exposición a accidente de origen laboral
- $(1-R)^y$  = probabilidad de sobrevivir “ $y$ ” años sin sufrir un accidente fatal de origen laboral
- $1 - (1-R)^y$  = la probabilidad de sufrir un accidente fatal de origen laboral en un periodo “ $y$ ” de años de empleo

## 5 CAPÍTULO V: ASPECTOS ÉTICOS

---

Este estudio fue enviado a evaluación de los aspectos éticos al Comité de Ética de la Investigación de la Mutual de Seguridad, MUSEG, siendo aprobado por el mismo en agosto de 2015, como señala la resolución adjunta (Anexo Certificado del comité de ética institucional).

Este estudio está exento de requerir consentimiento informado, en el entendido de que se mantienen las normas de confidencialidad que se requieren por ley y que están cubiertas en el convenio de transmisión de datos con la Superintendencia de Seguridad Social, que señala en su cláusula primera:

*La Superintendencia, como administrador del SISESAT, módulo RALF, debe velar que se cautelen los derechos de las personas, en particular la privacidad de los datos personales y sensibles, conforme a lo establecido en la Ley N° 19.628, y que la transmisión se ajuste a las normas que establece nuestro ordenamiento jurídico, debiendo determinar las condiciones y requisitos en virtud de los cuales se puede llevar a cabo la comunicación de tales datos a terceros.*

Y en su cláusula segunda:

*La Superintendencia proporcionará... la información perteneciente al SISESAT, módulo RALF, de manera innominada, para el año 2014, conforme a las condiciones de uso que se establece en el presente*

*Convenio, realizándose el tratamiento de datos en forma dissociada, es decir, que, en su origen, o como consecuencia de su tratamiento, no puede ser asociado a un titular identificado o identificable.*

## 6 CAPÍTULO VI: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

---

### 6.1 FINANCIAMIENTO

El presente estudio contó con financiamiento de la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción tanto para la revisión de la literatura, como para el trabajo de sistematización de los registros de notificación de la Superintendencia de Seguridad Social. Los fondos aportados hacen parte de los montos que los organismos administradores, mutualidades de empleadores e Instituto de Normalización Previsional (INP), deben destinar al financiamiento de los proyectos de investigación e innovación tecnológica, los que se establecen en el decreto supremo anual que fija los recursos destinados a las actividades de prevención de riesgos, de acuerdo a lo establecido en la Circular 2369 “Bases para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación tecnológica en prevención primaria de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, Ley N° 16.744”.

### 6.2 PRESUPUESTO

| Ítems                            | Total             |
|----------------------------------|-------------------|
| Personal                         | 10.000.000        |
| Gastos operacionales             | 3.000.000         |
| <b>Total aporte MUSEG-SUSESO</b> | <b>13.000.000</b> |

Personal: Se refiere a la investigadora principal; no hubo otros analistas que participaron en esta investigación.

Gastos operacionales: uso de oficinas, materiales, gastos generales.

### 6.3 CARTA GANTT

| Etapas                                  | Actividades                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <b>Aspectos administrativos previos</b> | Elaborar proyecto a Mutual                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Acordar convenio SUSESO-Medwave                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Protocolo del estudio</b>            | Actualizar la revisión sistemática de la literatura                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Escribir fundamentación del protocolo (Introducción, objetivo, etc.) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Escribir métodos del estudio y plan de análisis                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Presentar proyecto a comité de ética                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Revisar los registros de sistemas digitales                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Generar metadata para los registros                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Análisis estadístico</b>             | Generar descriptivos                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Análisis de la información                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Presentación de resultados</b>       | Talleres de trabajo SUSESO                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Talleres de trabajo expertos y autoridades                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                         | Informe final                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

## **7 CAPÍTULO VII: RESULTADOS**

---

### **7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ACCIDENTES**

Varios campos del registro hacen mención del tipo de accidente, si de trabajo o de trayecto, donde una proviene del registro SISESAT y la otra del módulo RALF. En una variable los datos mencionan que, de todos los accidentes laborales con resultado de muerte, 485 (60%) fueron del trabajo; en otra variable, se indica que hubo 510 accidentes del trabajo (63%). En ambos casos, la proporción es superior a 60% lo que indica que la gran mayoría de los accidentes laborales con resultado de muerte ocurren durante el desempeño del trabajo, y no durante el traslado al o del mismo. De los accidentes de trayecto, 226 (69%) fueron entre el domicilio y el trabajo, y 102 (31%) fueron del trabajo al domicilio. No hay registro de accidente entre dos trabajos.

De acuerdo a la Circular 2345/2007 de la Superintendencia de Seguridad Social se define como accidente fatal “aquel que provoca la muerte del trabajador en forma inmediata en su lugar de trabajo o durante su traslado a un centro asistencial” y como accidente grave aquel que obliga a realizar maniobras de reanimación o de rescate, ocurre como resultado de una caída de más de 2 metros de altura, provoque de forma inmediata la amputación o pérdida de partes del cuerpo o involucre un número tal de trabajadores que afecta el desarrollo normal de la faena afectada.

La gravedad del accidente es una variable con tres categorías: fatal, grave y otros. No todos los accidentes ocupacionales tuvieron un resultado inmediato de fallecimiento, pero la gran mayoría sí: 65% (528/813) de los accidentes tuvo un desenlace fatal como

resultado de la gravedad de los accidentes, y sólo 8% (65) de los casos fueron accidentes graves sin resultado fatal inmediato. Hay 220 casos (27%) que fueron clasificados como “otro”, pero se desconoce qué circunstancias rodearon esos accidentes pues no hay datos asociados. En el módulo RALF también se registra el dato de gravedad del accidente, e intenta capturar las diferentes alternativas que señala la circular anteriormente mencionada. En este caso, en 748 casos (99,73%) el accidente fue de gravedad tal que produjo la muerte del trabajador, mientras que el registro consigna que en un caso se aplicaron maniobras de reanimación y en un caso hubo una amputación traumática<sup>8</sup>.

Los accidentes de trayecto con resultado de muerte son investigados por las autoridades competentes, consignándose qué medio de prueba fue utilizado para su determinación. En el 28% de los casos se usa parte de Carabineros, testigos en el 11%, declaración en el 25% y en el 35% fue otro.

En el 64% (523) de los casos, el accidente ocurrió en el lugar de trabajo habitual del trabajador accidentado, mientras que el resto (290), no lo estaba.

En prácticamente todos los casos es el organismo administrador quien efectúa la denuncia (90%) y sólo en el 10% la denuncia la realiza el empleador. De los 815 casos de trabajadores fallecidos registrados para los años 2014 y 2015, 264 (32%) corresponden a AChS, 151 (19%) a ISL, 79 (10%) a IST y 321 (39%) a MUSEG. La Superintendencia de

---

<sup>8</sup> El dato acerca de la “gravedad del accidente” es capturado por dos variables que venían en la base de datos, donde una proviene del módulo RALF (ralf\_accidente\_gravedad).

Seguridad Social publica todos los años en su boletín estadístico las tasas de accidentabilidad fatal de cada uno de los organismos administradores por 100.000 trabajadores la que se calcula en base a la población total de trabajadores afiliados al sistema. La tasa de mortalidad, según la Superintendencia de Seguridad Social y sin incluir accidentes de trayecto, es 4,54 (2014) y 4,4 (2015) por 100 000 trabajadores<sup>9</sup>. La Tabla 8 y la Tabla 9 muestran la distribución de las tasas de fallecidos según actividad económica del trabajador por 100.000 trabajadores<sup>10</sup>. Las actividades económicas con mayor tasa de mortalidad son la agricultura y pesca, minería, transporte y construcción. Las actividades económicas fueron informadas de manera diferentes para cada uno de los ellos por parte de la Superintendencia de Seguridad Social, por lo que no fue posible combinar los dos años en una sola tabla.

Tabla 8. Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo (no incluye accidentes de trayecto) según actividad económica del trabajador, 2014.

| Actividad económica      | Tasa  |
|--------------------------|-------|
| Agricultura y pesca      | 8,80  |
| Minería                  | 18,17 |
| Industria manufacturera  | 3,75  |
| Electricidad, gas y agua | 6,11  |
| Construcción             | 7,97  |
| Comercio                 | 2,68  |

<sup>9</sup> La tasa de mortalidad por accidentes del trabajo corresponde al número de fallecidos por accidentes del trabajo dividido por el número de trabajadores protegidos, por 100.000.

<sup>10</sup> Las cifras de 2014 son aquellas actualizadas al 24 de marzo de 2015 y publicadas por la Superintendencia de Seguridad Social en su Boletín Estadístico.

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Transporte y comunicaciones | 20,15       |
| Servicios                   | 0,82        |
| <b>Total</b>                | <b>4,54</b> |

Adaptado del Boletín Estadístico 2014, Superintendencia de Seguridad Social.

Tabla 9. Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo (no incluye accidentes de trayecto) por actividad económica, 2015.

| <b>Actividad económica</b>                                         | <b>Tasa</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| Agricultura, ganadería, caza y silvicultura                        | 7,9         |
| Pesca                                                              | 11,3        |
| Explotación de minas y canteras                                    | 12,1        |
| Industrias manufactureras                                          | 3,6         |
| Suministro de electricidad, gas y agua                             | 0,0         |
| Construcción                                                       | 7,3         |
| Comercio, reparación de vehículos y otros                          | 2,4         |
| Hoteles y restaurantes                                             | 2,9         |
| Transporte, almacenamiento y comunicaciones                        | 17,0        |
| Intermediación financiera                                          | 1,7         |
| Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler             | 3,7         |
| Administración pública y defensa; planes de seguridad social       | 1,3         |
| Enseñanza                                                          | 0,3         |
| Servicios sociales y de salud                                      | 0,9         |
| Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales | 1,7         |
| <b>Total</b>                                                       | <b>4,4</b>  |

Adaptado del Boletín Estadístico 2015, Superintendencia de Seguridad Social.

El módulo RALF registra la comuna donde ocurrió el accidente, la comuna de donde proviene el trabajador (correspondiente a su domicilio declarado), y la comuna donde pertenece la empresa empleadora del trabajador fallecido. En dos de estas tres variables los datos están completos para todos los casos, y sólo en la variable comuna del trabajador hay 67 campos que no consignan el dato sobre 815 casos registrados para los dos años en estudio. Respecto de la comuna donde ocurre el accidente con resultado de muerte, estos ocurren en 229 comunas de Chile, sobre un total de 346<sup>11</sup>. Hay 20 comunas que concentran más de 10 trabajadores fallecidos en los dos años del estudio, tal como se puede apreciar en la Tabla 10.

Tabla 10. Ranking de las 20 comunas con mayor concentración de casos de trabajadores fallecidos en 2014 y 2015, según comuna de ocurrencia del accidente, de pertenencia de la empresa y de origen del trabajador.

|          | <b>Comuna del accidente</b> | <b>N</b> | <b>Comuna de la empresa</b> | <b>N</b> | <b>Comuna del trabajador</b> | <b>N</b> |
|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|------------------------------|----------|
| <b>1</b> | Antofagasta                 | 26       | Las Condes                  | 58       | Antofagasta                  | 22       |
| <b>2</b> | San Bernardo                | 16       | Santiago                    | 45       | Santiago                     | 19       |
| <b>3</b> | Quilicura                   | 15       | Providencia                 | 43       | Puerto Montt                 | 18       |
| <b>4</b> | Santiago                    | 15       | Puerto Montt                | 23       | San Bernardo                 | 16       |
| <b>5</b> | Coronel                     | 14       | Quilicura                   | 19       | Maipú                        | 16       |
| <b>6</b> | Sierra Gorda                | 13       | San Bernardo                | 19       | Arica                        | 15       |
| <b>7</b> | Valparaíso                  | 13       | Iquique                     | 18       | Iquique                      | 13       |
| <b>8</b> | Maipú                       | 12       | Antofagasta                 | 16       | Pudahuel                     | 12       |

---

<sup>11</sup> El dato del número de comunas en Chile proviene de la Subsecretaría de Desarrollo Regional, Ministerio del Interior de Chile, <http://www.subdere.cl/documentacion/regiones-provincias-y-comunas-de-chile>.

|    |              |    |              |    |              |    |
|----|--------------|----|--------------|----|--------------|----|
| 9  | Puerto Montt | 12 | Concepción   | 15 | Copiapó      | 12 |
| 10 | Pudahuel     | 12 | El Bosque    | 15 | Viña del Mar | 12 |
| 11 | Vitacura     | 12 | Talca        | 15 | Recoleta     | 11 |
| 12 | Vallenar     | 11 | Viña del Mar | 14 | Coronel      | 11 |
| 13 | Copiapó      | 11 | Lampa        | 13 | Coquimbo     | 10 |
| 14 | Arica        | 11 | Ñuñoa        | 13 | Punta Arenas | 10 |
| 15 | Iquique      | 11 | Vitacura     | 13 | La Florida   | 10 |
| 16 | Taltal       | 11 | Valdivia     | 12 | Melipilla    | 10 |
| 17 | Lampa        | 11 | San Miguel   | 12 | Puente Alto  | 9  |
| 18 | Viña del Mar | 11 | Punta Arenas | 12 | Temuco       | 9  |
| 19 | Punta Arenas | 10 | Curicó       | 12 | La Serena    | 9  |
| 20 | Caldera      | 10 | Maipú        | 12 | Los Ángeles  | 9  |

## 7.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS

Las empresas en Chile se pueden clasificar según el número de trabajadores que en ella se desempeñan. Según el Estatuto PYME<sup>12</sup> se entiende por microempresa aquella con 1 a 9 trabajadores, como pequeña empresa aquella que tiene entre 10 y 49 trabajadores, como empresa de tamaño mediano aquella que cuenta con 50 a 199 trabajadores, siendo empresa grande las que tengan 200 o más trabajadores. Sobre un total de 810 casos en que el módulo RALF consigna el número de trabajadores que se desempeñan en la empresa

---

<sup>12</sup> <http://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/estatuto-de-las-pymes>

afectada, se puede apreciar que el 71% de los casos ocurren en empresas que corresponden a PYME, y sólo el 29% ocurre en empresas de tamaño grande (Tabla 11).

Tabla 11. Distribución de casos según tamaño de la empresa.

| Tamaño de la empresa | N   | %   |
|----------------------|-----|-----|
| Grande               | 233 | 29% |
| Mediana              | 143 | 18% |
| Micro                | 228 | 28% |
| Pequeña              | 206 | 25% |

Además del número de trabajadores totales de la empresa, el módulo RALF también registra el número de trabajadores mujeres y el número de trabajadores hombre. Sin embargo, sobre un total 815 casos, hay 40 que tienen errores de registro en este campo. De los 775 casos restantes, 96 corresponden a empresas que tienen una mayoría de trabajadoras mujeres, o sea el 12,4%, mientras que el 87,6% corresponde a empresas cuya mayoría de trabajadores son hombres.

Con respecto de las empresas de donde proceden los trabajadores accidentados y fallecidos, el análisis del registro muestra que hubo 122 (24%) empresas que no aplicaron medidas correctivas y 119 (23%) que aplicaron una medida correctiva. El 89% de las empresas aplicaron 10 o menos medidas correctivas, mientras que el 9% aplicó 167 medidas correctivas.

Por ley, las empresas deben efectuar actividades de prevención, respecto de las cuales el SISESAT captura algunos datos. En relación a la existencia de un departamento de prevención de riesgo en la empresa, del análisis de la base de datos se desprende que 53% sí lo tiene y 47% no lo tiene. La mitad de las empresas (50%) que tuvo un trabajador fallecido por accidente no tiene un programa de prevención de riesgos. El registro también reporta la existencia o no de comité paritario en el lugar donde sucedió el accidente, donde 31% de las empresas con un trabajador fallecido sí tiene comité paritario (174), y 48% no lo tiene (268), con 113 empresas (20%) en que no corresponde que tengan comité paritario.

En el módulo RALF se registra también si ha habido fiscalización con multas en los últimos tres años por parte de la Dirección del Trabajo o la Seremi de Salud previo a la ocurrencia del accidente. En relación a si hay o no multas previas aplicadas a la empresa empleadora del trabajador fallecido, se observa que 121 (22%) empresas han sido multadas previamente, mientras que 434 (78%) no lo han sido. Por otra parte, hay 148 (27%) empleadores que no informan los riesgos laborales según Decreto Supremo 40 y 73% sí los informa de acuerdo a la legislación vigente señalada. En cuanto a la mantención al día del reglamento interno de higiene y seguridad, según el artículo 14 del mismo decreto señalado anteriormente, hay 419 (75,5%) de empresas que sí lo mantienen al día, y 136 (24,5%) que no lo hace.

Otro campo de datos que captura el registro SISESAT, módulo RALF, dice relación con si el trabajador estaba o no realizando su trabajo habitual al momento del accidente con

resultado de muerte. En este caso, hay 368 (66%) que sí lo estaban realizando, y 187 (34%) que no lo estaba realizando.

Cruzados los datos del registro SISESAT-RALF con información aportada por el Servicio de Impuestos Internos sobre tamaño de la empresa, se puede apreciar que 324 (40%) de las empresas que notifican una muerte por causa ocupacional no son de menor tamaño, mientras que 60% (490) de las empresas sí lo son. La Ley 20.416 define las empresas de menor tamaño como las microempresas, y las pequeñas y medianas empresas son clasificadas de acuerdo al nivel de ingresos anuales por ventas y servicios y otras actividades del giro.

### **7.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LOS TRABAJADORES FALLECIDOS**

Respecto de la actividad económica en que se desempeñaba el trabajador fallecido, el registro analizado consigna los datos de acuerdo a la Clasificación de Actividades Económicas según informa el Servicio de Impuestos Internos<sup>13</sup>, encontrándose 211 actividades afectadas por al menos un trabajador fallecido. Este dato está capturado para 798 casos sobre 815<sup>14</sup>. De estas 211 actividades involucradas con accidentabilidad fatal, 30 presentaron dos fallecidos en los dos años analizados, y 110 actividades presentaron

---

<sup>13</sup> <http://www.sii.cl/catastro/codigos.htm>

<sup>14</sup> Este dato se toma de la variable reca\_empleador\_ciiu.

un fallecido en el período analizado. En consecuencia, hay 71 actividades que tienen registro de tres o más fallecidos en este lapso (Tabla 12).

Tabla 12. Distribución de casos según actividad económica con diez o más fallecidos en la actividad, 2014-2015.

| <b>Actividad económica</b>                                                        | <b>N</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Transporte de carga por carretera                                                 | 106      | 13,28%   |
| Obras de ingeniería en construcción                                               | 53       | 6,64%    |
| Obras menores en construcción (contratistas, albañiles, carpinteros)              | 49       | 6,14%    |
| Construcción de edificios completos o de partes de edificios                      | 38       | 4,76%    |
| El resto de las otras actividades empresariales n.c.p.                            | 23       | 2,88%    |
| Transporte urbano vía autobús (locomoción colectiva)                              | 15       | 1,88%    |
| Gobierno central                                                                  | 15       | 1,88%    |
| Preparación del terreno, excavaciones y movimientos de tierras                    | 13       | 1,63%    |
| Extracción de cobre                                                               | 12       | 1,50%    |
| Otras actividades de servicios personales n.c.p.                                  | 12       | 1,50%    |
| Cultivo de frutales en árboles o arbustos con ciclo de vida mayor a una temporada | 12       | 1,50%    |
| Venta al por mayor de otros productos                                             | 12       | 1,50%    |

n.c.p.=no clasificado previamente

N de casos con datos: 798

Según la Tabla 13, se puede apreciar que las actividades que más fallecidos presentan en los dos años estudiados son el transporte de carga por carretera, las obras de ingeniería en construcción, las obras menores en construcción y la construcción de edificios completos o partes de edificios. Estas son las cuatro primeras actividades económicas que concentran

la mayor frecuencia de fallecidos en los dos años analizados, y son actividades relacionadas con el rubro del transporte (13,28%) y con el rubro de la construcción (140 fallecidos, 17,54%). Entre los dos rubros con cuatro actividades suman el 30,83% de todos los fallecidos en esos dos años. Llama la atención aquí que los fallecidos que se desempeñaban en gobierno central presentan una alta letalidad por accidentes de trayecto.

Tabla 13. Distribución de los casos de las 12 actividades que concentran el mayor número de fallecidos según si fueron accidentes de trabajo o de trayecto, 2014-2015.

| <b>Actividad económica</b>                                                        | <b>Trabajo</b> | <b>Trayecto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Transporte de carga por carretera                                                 | 89,6%          | 10,4%           |
| Obras de ingeniería                                                               | 67,9%          | 32,1%           |
| Obras menores en construcción (contratistas, albañiles, carpinteros)              | 67,3%          | 32,7%           |
| Construcción de edificios completos o de partes de edificios                      | 55,3%          | 44,7%           |
| El resto de las otras actividades empresariales n.c.p.                            | 47,8%          | 52,2%           |
| Transporte urbano vía autobús (locomoción colectiva)                              | 86,7%          | 13,3%           |
| Gobierno central                                                                  | 33,3%          | 66,7%           |
| Preparación del terreno, excavaciones y movimientos de tierras                    | 53,8%          | 46,2%           |
| Extracción de cobre                                                               | 91,7%          | 8,3%            |
| Otras actividades de servicios personales n.c.p.                                  | 50,0%          | 50,0%           |
| Cultivo de frutales en árboles o arbustos con ciclo de vida mayor a una temporada | 33,3%          | 66,7%           |
| Venta al por mayor de otros productos                                             | 75,0%          | 25,0%           |

n.c.p.=no clasificado previamente

## 7.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJADORES FALLECIDOS

Una de las caracterizaciones más conocidas es la distribución por sexo, donde 751 casos de muerte (92%) corresponden a varones, y sólo 64 (8%) son mujeres (Tabla 16).

También se conoce la distribución del tipo de contrato que tienen los trabajadores, correspondiendo a contrato indefinido el 79% (642) de los casos de fallecidos, mientras que 13% (102) tenía un contrato a plazo fijo, 7% (57) tenía un contrato por obra o faena, y 1% (12) tenía contrato por temporada.

De los 815 casos de fallecidos registrados para los años 2014 y 2015, existe el dato de la fecha del accidente y la fecha de la defunción. En seis casos la fecha de defunción antecede la fecha del accidente, lo que representa un error del registro. Sobre 809 datos válidamente registrados, el accidente causa la muerte del trabajador en el mismo día en 712 casos (88,01%). El resto de los casos fallece entre 1 y 225 días después, como se puede apreciar en la Tabla 14.

Tabla 14. Distribución de trabajadores fallecidos según días transcurridos desde el accidente hasta la defunción.

| Días | N   | %      |
|------|-----|--------|
| 0    | 712 | 88,01% |
| 1    | 27  | 3,34%  |
| 2    | 6   | 0,74%  |
| 3    | 8   | 0,99%  |
| 4    | 5   | 0,62%  |
| 5    | 1   | 0,12%  |

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| 6   | 2 | 0,25% |
| 7   | 5 | 0,62% |
| 8   | 6 | 0,74% |
| 9   | 2 | 0,25% |
| 10  | 5 | 0,62% |
| 11  | 2 | 0,25% |
| 13  | 1 | 0,12% |
| 15  | 1 | 0,12% |
| 16  | 1 | 0,12% |
| 17  | 1 | 0,12% |
| 20  | 1 | 0,12% |
| 25  | 1 | 0,12% |
| 28  | 1 | 0,12% |
| 30  | 2 | 0,25% |
| 31  | 3 | 0,37% |
| 42  | 1 | 0,12% |
| 47  | 1 | 0,12% |
| 48  | 1 | 0,12% |
| 55  | 1 | 0,12% |
| 57  | 1 | 0,12% |
| 61  | 3 | 0,37% |
| 62  | 1 | 0,12% |
| 91  | 1 | 0,12% |
| 113 | 1 | 0,12% |
| 169 | 1 | 0,12% |

|              |            |                |
|--------------|------------|----------------|
| 172          | 1          | 0,12%          |
| 186          | 1          | 0,12%          |
| 213          | 1          | 0,12%          |
| 251          | 1          | 0,12%          |
| <b>Total</b> | <b>809</b> | <b>100,00%</b> |

Otro dato que se puede capturar es cuánta era la permanencia de los trabajadores fallecidos en la empresa donde se encontraban. Esto se puede calcular restando la fecha del accidente que causó la muerte del trabajador, de la fecha de ingreso del trabajador a la empresa donde se encontraba al momento del accidente laboral con resultado de muerte. Del total de 815 casos, hay casos que no tienen el dato registrado o que tienen un dato erróneo (más de 100 años o dato inverosímil), y corresponden a fallecidos en 2014 y ninguno de 2015. Sobre 737 casos que tienen datos que permiten la descripción, destaca que hay 374 casos (51%) que tenían menos de un año de permanencia en el trabajo, tal como se puede apreciar en la Tabla 15.

Tabla 15. Distribución de los trabajadores fallecidos según tiempo de permanencia en la empresa.

| <b>Permanencia</b> | <b>N</b> | <b>%</b> |
|--------------------|----------|----------|
| < 1 año            | 374      | 51%      |
| ≥ 1 - < 2 años     | 108      | 15%      |
| ≥ 2 - < 3 años     | 60       | 8%       |
| ≥ 3 - < 4 años     | 34       | 5%       |
| ≥ 4 - < 5 años     | 31       | 4%       |

|                    |            |             |
|--------------------|------------|-------------|
| ≥ 5 - < 10<br>años | 72         | 10%         |
| ≥ 10               | 58         | 8%          |
| <b>Total</b>       | <b>737</b> | <b>100%</b> |

Respecto de la nacionalidad de los trabajadores fallecidos, se encuentra que 798 (98%) son chilenos. El restante 2% se distribuye entre trabajadores de Argentina (1), Bolivia (4), Colombia (1), Ecuador (1), Perú (7) y España (1).

Respecto del tipo de ocupación que tenía el trabajador fallecido, se puede consignar que 11 casos (1,35%) eran empleadores, 797 (98,03%) eran trabajadores dependientes, 4 (0,49%) eran trabajadores independientes, y 1 (0,12%) era trabajador voluntario.

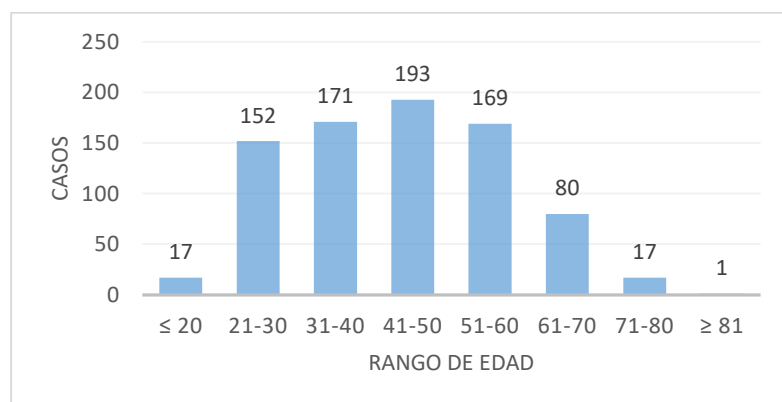
No todos los trabajadores tienen registrado el tipo de sistema de salud al cual se encontraban adscritos al momento de su fallecimiento. Sólo hay 293 casos con este dato incluido en el registro, de los cuales 247 (84%) pertenecían al sistema público de salud, y 46 (16%) pertenecían al sistema privado de salud.

Otro dato que tampoco está completo para todos los casos es el del tipo de dependencia del trabajador fallecido, donde se encuentra que 442 casos eran dependientes y sólo 3 eran independientes.

Respecto del tipo de remuneración que recibían los trabajadores fallecidos, 705 (87%) eran trabajadores con remuneración fija, y 108 (13%) con remuneración variable<sup>15</sup>. En los dos años analizados, no aparecen trabajadores que estuvieran remunerados a honorarios.

Se reporta la edad de 800 trabajadores fallecidos, siendo el más joven de 17 años y el mayor de 85 años. La mediana es de 43 años y el rango intercuartílico es 21.

Gráfico 1. Distribución de los casos por rangos de edad expresados en intervalos de diez años.



La Tabla 16 describe una serie de variables desglosado por año, 2014 y 2015. Se indican las distribuciones según el tipo de accidente (de trayecto o de trabajo); el tipo de empresa del empleador; el organismo administrador al cual pertenecía el trabajador fallecido; si la empresa del empleador era pública o privada; el país de origen del trabajador fallecido; si el trabajador era empleador, trabajador dependiente, independiente o voluntario; el tipo

---

<sup>15</sup> Dato obtenido de variable trabajador\_tipo\_remuneración. El mismo dato es capturado en la variable ralf\_trabajador\_tipo\_remuneración pero hay un mayor número de datos missing.

de remuneración que recibía, si fija o variable; el sexo del trabajador; la duración del contrato, es decir, si era indefinido, de plazo fijo, por obra o faena, o si era por temporada; y el sistema de salud de pertenencia, si público o privado.

Tabla 16. Distribución de los trabajadores según categorías de las variables que indican tipo de accidente, tipo de empresa del empleador, organismo administrador, tipo de propiedad del empleador, país de origen del trabajador fallecido, ocupación del trabajador, tipo de remuneración y sexo, según año 2014 o 2015.

| <b>Tipo de accidente</b>               | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>Total</b> |
|----------------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| <i>Tipo de accidente</i>               |             |             |              |
| Trabajo                                | 259         | 251         | 510          |
| Trayecto                               | 142         | 163         | 305          |
|                                        | <b>401</b>  | <b>414</b>  | <b>815</b>   |
| <i>Tipo de empresa del empleador</i>   |             |             |              |
| Principal                              | 385         | 404         | 789          |
| Contratista                            | 11          | 7           | 18           |
| Subcontratista                         | 3           | 2           | 5            |
| De servicios transitorios              |             | 1           | 1            |
|                                        | <b>399</b>  | <b>414</b>  | <b>813</b>   |
| <i>Organismo administrador</i>         |             |             |              |
| ACHS                                   | 119         | 145         | 264          |
| ISL                                    | 80          | 71          | 151          |
| IST                                    | 44          | 35          | 79           |
| MUSEG                                  | 158         | 163         | 321          |
|                                        | <b>401</b>  | <b>414</b>  | <b>815</b>   |
| <i>Tipo de propiedad del empleador</i> |             |             |              |
| Privada                                | 326         | 264         | 590          |

|                                                |            |            |            |
|------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Pública                                        | 15         | 145        | 160        |
|                                                | <b>341</b> | <b>409</b> | <b>750</b> |
| <i>País de origen del trabajador fallecido</i> |            |            |            |
| Argentina                                      | 1          |            | 1          |
| Bolivia                                        | 2          | 2          | 4          |
| Chile                                          | 392        | 406        | 798        |
| Colombia                                       | 1          |            | 1          |
| Ecuador                                        |            | 1          | 1          |
| Perú                                           | 2          | 5          | 7          |
| España                                         | 1          |            | 1          |
|                                                | <b>399</b> | <b>414</b> | <b>813</b> |
| <i>Ocupación del trabajador</i>                |            |            |            |
| Empleador                                      | 3          | 10         | 13         |
| Trabajador dependiente                         | 334        | 398        | 732        |
| Trabajador independiente                       | 3          | 1          | 4          |
| Trabajador voluntario                          | 1          |            | 1          |
|                                                | <b>341</b> | <b>409</b> | <b>750</b> |
| <i>Tipo de dependencia del trabajador</i>      |            |            |            |
| Dependiente                                    | 209        | 233        | 442        |
| Independiente                                  | 1          | 2          | 3          |
|                                                | <b>210</b> | <b>235</b> | <b>445</b> |
| <i>Tipo de remuneración</i>                    |            |            |            |
| Remuneración fija                              | 362        | 343        | 705        |
| Remuneración variable                          | 37         | 71         | 108        |
|                                                | <b>399</b> | <b>414</b> | <b>813</b> |

| <i>Sexo</i>              |            |            |            |
|--------------------------|------------|------------|------------|
| Femenino                 | 30         | 34         | 64         |
| Masculino                | 371        | 380        | 751        |
|                          | <b>401</b> | <b>414</b> | <b>815</b> |
| <i>Duración contrato</i> |            |            |            |
| Indefinido               | 311        | 331        | 642        |
| Plazo fijo               | 48         | 54         | 102        |
| Por obra o faena         | 34         | 23         | 57         |
| Temporada                | 6          | 6          | 12         |
|                          | <b>399</b> | <b>414</b> | <b>813</b> |
| <i>Sistema de salud</i>  |            |            |            |
| Público                  | 108        | 139        | 247        |
| Privado                  | 21         | 25         | 46         |
|                          | <b>129</b> | <b>164</b> | <b>293</b> |

## 7.5 RANKING DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

En la CIUO se clasifican los empleos. Para los fines de la CIUO-08 se define el **empleo** como “un conjunto de tareas y cometidos desempeñados por una persona, o que se prevé que ésta desempeñe, incluido para un empleador o por cuenta propia”. Se define **ocupación** como “un conjunto de empleos cuyas principales tareas y cometidos se caracterizan por un alto grado de similitud”. Una persona puede estar asociada a una ocupación a través del empleo principal desempeñado en ese momento, un empleo secundario o un empleo desempeñado anteriormente (149). La ocupación de los trabajadores se ingresa en el registro en arreglo a la Clasificación Internacional Uniforme

de Ocupaciones (CIUO). Según esta clasificación, que es la que usa el registro SISESAT, un *empleo* se define en función del conjunto de tareas y responsabilidades que se llevan a cabo, o que deberían ser llevadas a cabo, por una persona sola, ya sea porque es por cuenta propia o para un empleador. Por otra parte, se define como *ocupación* al tipo de trabajo, genéricamente, que se realiza en un empleo. En este último caso, la ocupación reúne un conjunto de empleos cuyas tareas y responsabilidades principales se caracterizan por ser esencialmente similares. El resultado de la clasificación es una jerarquía con 436 grupos unitarios, al nivel más granular posible (que contiene los cuatro dígitos), y que tiene la virtud de poder contener en sí todos los puestos de trabajo del mundo, es decir, que cada empleo en cualquier parte del mundo pueda ser asignado finalmente a un, y sólo uno, grupo unitario. Cada grupo unitario está compuesto de varias ocupaciones que tienen niveles muy parecidos de competencias y especialización (*skill level and skill specialization*). Los grupos unitarios luego se ordenan en grupos menores (*minor groups*) o subgrupos, y estos en subgrupos principales (*sub-major groups*), y estos a su vez en grupos principales o mayores o grandes (*major groups*). Para efectos del presente trabajo, el ranking se generó en función de los grupos unitarios.

De los 815 trabajadores fallecidos en 2014 y 2015 por causa ocupacional, se registra su ocupación correctamente en 648 casos. La Tabla 17 muestra las 47 ocupaciones que presentan más de dos fallecidos en el periodo del estudio. Entre todas estas explican el 85% de los casos fallecidos y que tienen correctamente registrada su ocupación en el registro. Cabe señalar que hubo que descartar 102 casos del análisis dado que presentaban un único código CIUO para todos los casos (el 3141) y todos los casos corresponden al

ISL, por lo que se trata claramente de un error de ingreso de datos. Además, hay 65 casos en que no se consigna la ocupación. La ocupación que más presenta fallecidos es la que incluye las elementales y no clasificadas. Luego destaca la ocupación de conductor de camión pesado, con un número importante de fallecidos (73), como también los conductores de autobuses y tranvías (14). Los guardias de protección también presentan una alta letalidad, con 22 casos en los dos años estudiados. Lamentablemente, hay muchos casos que se encuentran codificados en categorías imprecisas, como ocupaciones elementales no clasificadas bajo otros epígrafes, o personas que realizan trabajos varios, etcétera.

Tabla 17. Distribución de los trabajadores fallecidos según ocupación.

| Ocupación según CIUO                                                                                 | N   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ocupaciones elementales no clasificadas bajo otros epígrafes                                         | 168 |
| Conductores de camiones pesados                                                                      | 73  |
| Personas que realizan trabajos varios                                                                | 38  |
| Guardias de protección                                                                               | 22  |
| Empleados de servicios de apoyo a la producción                                                      | 18  |
| Oficiales y operarios de la construcción (obra gruesa) y afines no clasificados bajo otros epígrafes | 18  |
| Conductores de autobuses y tranvías                                                                  | 14  |
| Peones de explotaciones agrícolas                                                                    | 11  |
| Trabajadores agrícolas de subsistencia                                                               | 11  |
| Jefes de pequeñas poblaciones                                                                        | 11  |
| Personal de apoyo administrativo no clasificado bajo otros epígrafes                                 | 10  |
| Conductores de automóviles, taxis y camionetas                                                       | 8   |

|                                                                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Auxiliares de servicio de abordó                                                                            | 8 |
| Ingenieros civiles                                                                                          | 7 |
| Electricistas de obras y afines                                                                             | 7 |
| Vendedores no clasificados bajo otros epígrafes                                                             | 6 |
| Peones forestales                                                                                           | 6 |
| Mineros y operadores de instalaciones mineras                                                               | 6 |
| Peones de la industria manufacturera no clasificados bajo otros epígrafes                                   | 6 |
| Peones de carga                                                                                             | 6 |
| Operadores de grúas, aparatos elevadores y afines                                                           | 6 |
| Otro personal de limpieza                                                                                   | 5 |
| Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil                                                          | 5 |
| Albañiles                                                                                                   | 5 |
| Operadores de autoelevadoras                                                                                | 5 |
| Operarios en cemento armado, enfoscadores y afines                                                          | 4 |
| Peones de la construcción de edificios                                                                      | 4 |
| Buzos                                                                                                       | 4 |
| Marineros de cubierta y afines                                                                              | 4 |
| Soldadores y oxicortadores                                                                                  | 4 |
| Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios no clasificados bajo otros epígrafes | 4 |
| Constructores de casas                                                                                      | 4 |
| Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales                                                | 3 |
| Perforadores y sondistas de pozos y afines                                                                  | 3 |
| Mecánicos y reparadores de vehículos de motor                                                               | 3 |
| Supervisores de la construcción                                                                             | 3 |
| Carpinteros de armar y de obra blanca                                                                       | 3 |

|                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------|---|
| Conserjes                                                         | 3 |
| Peones de jardinería y horticultura                               | 3 |
| Electrotécnicos                                                   | 3 |
| Peones de minas y canteras                                        | 3 |
| Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines | 3 |
| Recolectores de basura y material reciclable                      | 3 |
| Operarios de la elaboración de productos lácteos                  | 3 |
| Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes                   | 3 |
| Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos    | 3 |

### 7.5.1 Cálculo del riesgo laboral por ocupación

No fue posible calcular la probabilidad de accidente con resultado de muerte por rubros y puestos de trabajo (*Working Lifetime Risk, WLTR*) dado que era necesario conocer el número de trabajadores que se desempeña en los rubros y puestos de trabajo y ese dato no fue proporcionado a la investigadora, no siendo tampoco de conocimiento público.

## 8 CAPÍTULO VIII: DISCUSIÓN

---

### 8.1 DE LOS REGISTROS

Este es el primer estudio que caracteriza los accidentes laborales con resultado de muerte en Chile que utiliza los registros específicos que se establecieron para la notificación obligatoria y oportuna de los casos. Si bien las Circulares 2285 y 2295, ambas de 2006, impartían instrucciones a los organismos administradores acerca de la notificación obligatoria de los casos de muerte en el trabajo por causa laboral en el Sistema de Registro y Seguimiento de Accidentes Laborales Fatales (RALF) administrado por la Superintendencia de Seguridad Social, fue solamente a partir de 2010 que esta notificación se debió realizar primero por correo electrónico, y luego en un módulo electrónico específico para los casos fatales en el sistema SISESAT, que es un registro informático que notifica todos los accidentes del trabajo y que fue creado en 2011 a partir de la circular 2717<sup>16</sup> y en que a partir de la circular 2939 de 2013, se imparten instrucciones específicas sobre la información asociada a los accidentes laborales fatales y graves<sup>17</sup>. Los organismos administradores, también llamados mutualidades, deben hacer notificación inmediata y

---

<sup>16</sup> Circular 2717 del 28 de febrero de 2011, llamada “Sistema Nacional de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISESAT). Complementa circular 2582, de 18 de noviembre de 2009, e imparte instrucciones sobre remisión de información asociada a la resolución de calificación del origen de los accidentes y enfermedades (RECA)”.

<sup>17</sup> Circular 2939 del 4 de julio de 2013, llamada “Sistema Nacional de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo (SISESAT). Imparte instrucciones sobre remisión de información asociada a los accidentes laborales fatales y graves”.

provisoria de la ocurrencia de cualquier accidente que cause la muerte de algún trabajador, y hasta un año de la ocurrencia del accidente.

El módulo RALF del SISESAT tiene entre sus objetivos “identificar y corregir las situaciones de riesgo que provocaron dichos accidentes y así evitar la repetición de accidentes de iguales o similares características en la misma entidad empleador” además de velar por “la pronta calificación del origen del accidente ocurrido, como laboral o común, para que los derecho-habientes del trabajador fallecido tengan un acceso oportuno a los beneficios pecuniarios que contempla la ley”<sup>18</sup>. Es precisamente el primer objetivo el que motiva a la autoridad para patrocinar el presente estudio, constituyéndose entonces este en el primer intento de utilizar la base de datos con los únicos dos años que se encontraban efectivamente completos (2014 y 2015) a la fecha de la conducción de este estudio. En virtud del interés de una de las mutualidades (Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción) de obtener una mejor caracterización de las circunstancias que rodean los casos de accidentes laborales con resultado de muerte, se presentó este estudio a evaluación por la Superintendencia de Seguridad Social en el marco de la convocatoria 2015 para adjudicación de proyectos de investigación en prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

---

<sup>18</sup> Circular 2611 del 12 de febrero de 2010, emitida por la Superintendencia de Seguridad Social del Gobierno de Chile, llamada “Notificación de accidentes laborales fatales de trabajadores de entidades empleadoras adheridas a las mutualidades de empleadores. Imparte instrucciones y deja sin efecto las circulares 2285 y 2295, ambas de 2006”. Disponible en: <https://www.mutual.cl/portal/wcm/connect/793d81f6-b319-49f5-9fd0-cf0ad3ec8b31/2611.pdf?MOD=AJPERES>

Sin duda que representa un avance importante el comenzar a sistematizar el conjunto de datos que pueden ser recogidos a partir de un accidente laboral con desenlace fatal en un formato electrónico. Sin embargo, el sistema aún presenta falencias importantes que constituyeron una limitación importante para el presente estudio y que se discuten a continuación.

La tasa de mortalidad por accidentabilidad laboral que se desprende de las estadísticas que lleva la Superintendencia Social - 4,54/100.000 trabajadores afiliados en 2014, y 4,4/100.000 en 2015, pero que no incluyen los fallecidos por accidentes de trayecto - son bajas comparadas con la realidad de muchos países de nuestro mismo nivel de desarrollo económico. Si se calcula la tasa incluyendo los accidentes de trayecto con resultado de muerte, la tasa de 2014 es 7,2/100.000 trabajadores, y 7,3/100.000 trabajadores para 2015, significativamente más alta y que ciertamente ha de motivar la preocupación de las autoridades para buscar formas de reducirla. La comparación efectiva con tasas de otros países es especialmente difícil ya que cada país reporta sus tasas de manera diferente, algunos incluyendo accidentes de trayecto o de tránsito, mientras que otros, no; algunos incluyen muertes por exposición a sustancias peligrosas, mientras que otros, no. Adicionalmente, hay países que no tienen cifras oficiales de muertes por accidentes laborales, y muchos países, incluyendo aquellos desarrollados, que no tienen datos publicados (7) lo que dificulta aún más la comparación y la fijación de estándares o la estimación de tendencias globales. Si sólo tomamos nuestras tasas de 2014 y 2015, y reconociendo que dos años es una serie demasiado corta para inferir algún tipo de conclusión, se aprecia que no existió ninguna modificación significativa entre un año y

otro; en otras palabras, Chile se encuentra en un estancamiento. Al momento de concluir este estudio, aún no estaban disponibles las cifras de casos de fallecidos de 2016.

## **8.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

La investigadora a cargo de este estudio recibió una base de datos cuyo contenido cumplía sólo parcialmente las expectativas originales. Esto es, en la base de datos entregada no todos los campos tenían datos completos o incluso parciales, como se ha mencionado en la sección de resultados. Adicionalmente, tampoco estaban presentes todos los campos (variables) que se sabe contiene el registro SISESAT. No se encontraban las variables de texto descriptivo y, además, había muchas variables que presentaban inconsistencias y déficit de información. En dos casos de la AChS de 2014, prácticamente no se consignan datos en ninguna variable del registro. Sin duda que esto limitó la posibilidad de una caracterización más completa de las circunstancias que rodean los casos de accidentes laborales con resultado de muerte que potencialmente se hubiese podido realizar; no obstante, no existe razón para sospechar que no estén presentes todos los casos que deberían estar registrados. Otra limitación de este estudio consistió en no haber podido corroborar en fuente de origen la integridad y la exactitud de los datos ingresados, a pesar de haber solicitado acceso a los expedientes originales.

Para los efectos del presente estudio pudiera no ser tan crítico que no se haya tenido a la vista todos los datos que el módulo RALF captura desde SISESAT, ya que la descripción del mecanismo de ocurrencia de un accidente no necesariamente resulta de interés para generar políticas y programas de prevención de carácter más poblacional, ya que cada

accidente tiene circunstancias únicas y especiales y derivadas de la aleatoriedad en muchos casos. Para efectos de este estudio, lo que interesa es capturar aquellas variables más sistémicas, relacionadas con características propias y generales (no aleatorias) de las empresas, del entorno y de los trabajadores, que pudieran servir como insumo para la construcción de un modelo de predicción de riesgo de accidentes laborales graves o fatales.

Una segunda limitación del estudio consistió en que no hubo acceso a poder comparar con otras bases de datos. Esto se debió a la necesidad de recibir los datos de los trabajadores en forma anonimizada, lo que impidió obtener más información complementaria desde otras fuentes mediante el número identificador único que rige en Chile, conocido como RUT (rol único tributario). Otros registros que hubiesen sido de interés conocer son los expedientes que tiene la SEREMI de salud en las distintas regiones donde ocurrieron los accidentes ocupacionales con resultado de muerte. Las SEREMI realizan una investigación de cada caso y de las circunstancias que lo rodean y es una potencial fuente rica de datos de carácter más cualitativo. El módulo RALF del registro SISESAT contiene campos destinados a capturar información como una descripción del mecanismo de la lesión o que haya causado la muerte, así como otras descripciones de las circunstancias que rodearon el caso. Sin embargo, estos campos no fueron entregados por la autoridad a esta investigadora, como se indicó anteriormente. De los expedientes de las SEREMI también hubiese sido interesante tener acceso a información contenida en los certificados de defunción, fichas clínicas en caso de que el trabajador hubiese estado hospitalizado y, por cierto, informes de autopsia o necropsia. Estos antecedentes pueden ser muy valiosos

a la hora de determinar si el trabajador o trabajadora estuvo expuesto a sustancias tóxicas o psicotrópicas. Lamentablemente, este tipo de registro no es de común realización en Chile.

Se puede concluir, en términos generales, que la calidad de los registros que se tuvieron a mano para la realización de esta investigación, tiene déficits importantes que cercenaron la profundidad de análisis que se hubiese podido efectuar. En cualquier caso, no se imputaron valores faltantes y la caracterización se realizó únicamente con los datos efectivamente disponibles.

Una limitación particularmente significativa de los datos para efectos de esta tesis, fue que en el campo que clasifica a los trabajadores según CIUO (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones), hubo un organismo administrador (ISL, Instituto de Seguridad Laboral) que ingresó un solo código para todos sus trabajadores fallecidos. Esto hizo imposible analizar el conjunto de los datos para 2014 y 2015 para hacer el ranking de las 50 ocupaciones más riesgosas para accidentes laborales con resultado de muerte, sino que ese análisis solo se pudo hacer utilizando los datos de los organismos administradores que ingresaron correctamente esta información. No fue posible encontrar una solución a este problema y los casos en comento ascendieron a 102, los que se debieron restar de los 815.

La base de datos entregada para el análisis también contenía una serie de variables que no se refieren propiamente a los accidentes, sino que más bien al seguimiento administrativo que la autoridad debe realizar de cada caso, y la calificación y recalificación del mismo

como accidente ocupacional o como accidente común. Dentro de los aspectos administrativos que están consignados, también hay datos relacionados con las medidas de control y de prevención que se deberían haber aplicado o dispuesto en las empresas, así como las que efectivamente se realizaron. Esta información es importante ya que permite adentrarse en las características de las empresas y cómo el cumplimiento (o no cumplimiento) de la legislación vigente se pudiera (o no) correlacionar con una menor (o mayor) accidentabilidad laboral. Este tipo de análisis requiere conocer el denominador poblacional de los datos, lo que, en este caso, no estaba a disposición de la investigadora (por ejemplo, número total de trabajadores afiliados por ocupación). En consecuencia, otra limitación del estudio es no haber contado con una base de datos completa de todos los casos de accidentes laborales, para haber analizado el comportamiento de los que tuvieron desenlace fatal comparado con aquellos que no lo tuvieron. Al conjunto de casos con resultado de muerte se podrían también incluir aquellos con resultado grave o los conocidos como “*near miss*”, aunque estos últimos son mucho más difíciles de identificar debido a que pudieran no dar lugar a un registro de denuncia individual de accidente del trabajo cuando el hecho sólo resultara en un inminente riesgo pero que no se alcanza a materializar en un compromiso grave o mortal del trabajador expuesto.

Existen varias variables que están incluidas en los registros de accidentes del trabajo de otros países y que aportan una mayor profundidad de análisis. Algunas de éstas se podrían haber obtenido para este estudio, de haber tenido el registro completo y acceso a otras fuentes de investigación de los accidentes laborales con resultado de muerte. Entre ellas, se encuentran las siguientes: naturaleza de la lesión o intoxicación, la localización

anatómica de la lesión, el agente material que produjo la lesión, la causa externa y la forma del accidente, el agente material del accidente, la intencionalidad, el modo de transporte, el papel de la persona lesionada en transporte, la contraparte y el tipo de evento relacionado con la lesión (en el caso de transporte). El análisis de las causas de mortalidad por accidente laboral debe ir más allá de la individualización de las circunstancias inmediatamente intervinientes en el accidente. Esta caracterización es importante, pero no captura la totalidad de los factores que pueden encontrarse envueltos en la cadena de causalidad.

Tal como en este estudio, el problema de registros con datos incompletos, ausentes o con errores también estuvo presente en un estudio recientemente concluido denominado “Causas de los accidentes del trabajo fatales asociados a vehículos ocurridos durante el año 2014” y que se presentó en marzo de 2016 (150). Si bien el estudio aborda únicamente los accidentes laborales asociados a vehículos, resulta pertinente para este trabajo comentarlo, ya que su objetivo principal fue analizar las causas de los accidentes fatales del trabajo relacionados con vehículos utilizando los expedientes de investigación de los casos. También incluyó como objetivo específico identificar los factores organizacionales, humanos y tecnológicos que puedan explicar las debilidades estructurales en la gestión de riesgos de la empresa, o sea, los factores de riesgo que puedan concurrir a la ocurrencia del desenlace mortal. Los autores de ese estudio desarrollaron una matriz de causalidad que incluyó ocho grupos principales: gestión preventiva de la empresa (cómo las empresas abordan la prevención de riesgos); organización del trabajo (sistema de turnos, jornadas, liderazgos, métodos de trabajo, formación, capacitación, etcétera); factores individuales

(relacionados con el trabajador como salud y factores conductuales del trabajador); factores asociados al medio (vías, clima, señalización); factores asociados al vehículo (protección pasiva y activa, diseño, fallos, etcétera); factores externos (situaciones de fuerza mayor, catástrofes); otros; y sin factores causales. Al contar con más de una fuente de datos, estos autores pudieron certificar la calidad de los datos y corregirlos en caso necesario. Particularmente, pudieron corregir datos como antigüedad, tipo de contrato, cumplimiento sobre información de riesgos, comités paritarios, entre otros. Finalmente, consolidaron una base de datos con los casos de 2014 que incluyó datos sobre el trabajador, el accidente, la empresa, variables de los vehículos involucrados y causa de muerte. También realizaron un análisis cualitativo de brechas de información para comparar la realidad de la información obtenida con un estándar internacional, que ellos construyeron desde cuatro tipos de indicadores internacionalmente establecidos. En el reporte de sus resultados, indican que los datos que venían incluidos en los registros que analizaron contenían errores y omisiones, y esto es concordante con los resultados de esta tesis. Asimismo, ellos señalan que la información proporcionada en un tipo de expediente resulta muy disímil entre casos, donde en unos casos está totalmente completa, mientras que en otros casos no existía ningún anexo. Los autores señalan la necesidad de contar en Chile con un sistema único integrado de registro que integre todas las fuentes de información, lo que sería útil para la vigilancia y la formulación de políticas y programas de prevención. Los autores también señalan que existen dos o más registros de accidentes del trabajo no consolidados.

### 8.3 DETERMINANTES SOCIALES

La caracterización de los accidentes laborales con resultado de muerte debe también hacerse cargo de los determinantes sociales que actúan sobre la mayor o menor ocurrencia de muertes secundarias a accidentes laborales. Sin embargo, el no contar con datos relativos a contexto socioeconómico más amplio, como nivel de educación o de ingresos, impide hacer este análisis en el contexto de este estudio, constituyéndose esta en otra limitación. Los datos con los que se contó sólo hacen referencia a actividad económica y ocupación.

China es uno de los países con más alta tasa de mortalidad laboral por accidente, según lo reportado en literatura (17). Por otra parte, los países nórdicos presentan tasas notoriamente bajas, lo que se correlaciona con su nivel de desarrollo humano y social. Esto nos indica que el contexto socioeconómico y político general es un factor de determinación estructural de la mortalidad en el trabajo.

La notificación de los accidentes laborales en general está correlacionada con el nivel de formalidad del empleo. Aunque hay pocos estudios de los efectos en la salud y la seguridad laboral de las formas de trabajo no tradicionales, éstas se asocian a una incidencia mayor de accidentes fatales en comparación al empleo formal (151).

Las políticas laborales de un país también tienen un efecto sobre la proporción de empleo formal *versus* informal. Esto redundo en que puede existir una mayor subnotificación de los accidentes en aquellos países que tienen una mayor proporción de empleo no formal.

A su vez el empleo no formal se caracteriza por menores niveles de capacitación de los trabajadores, y de fiscalización de las condiciones en que se lleva a cabo. El tipo de contrato social que tiene un país es fuertemente determinante sobre las políticas sectoriales que rigen las condiciones en que los trabajadores se deben desempeñar.

El desarrollo humano de los países se pone en evidencia también mediante el grado de valoración de la seguridad y protección laboral de sus trabajadores. Hechos como el desplome de una fábrica de costuras en Bangladesh en que fallecen centenares de personas en un solo evento, indican que el control y fiscalización de las condiciones de trabajo son fundamentales a la hora de determinar las tasas de accidentabilidad fatal. En el caso de Chile, el derrumbe en la mina San José, que muchos atribuyen a la ausencia de una correcta fiscalización del cumplimiento de la normativa laboral, provocó un riesgo inminente de muerte a 33 trabajadores que quedaron atrapados.

La posición social en que se nace determina las condiciones materiales en que se desarrolla el trabajador durante su vida productiva. Los trabajadores pobres tienen menor nivel educacional, lo que redundaría en que tienen un menor acceso a los empleos más calificados, asociándose en consecuencia a mayor riesgo de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales (152). El círculo vicioso se instala en la medida en que los pobres tienen acceso a los trabajos menos calificados que, a su vez, son los puestos en rubros industriales más riesgosos. La falta de movilidad social incide también en la reproducción de estas circunstancias a las siguientes generaciones. Un número menor de años de educación formal también se relaciona con mayores dificultades de comprensión de órdenes e

instrucciones que muchas veces están relacionadas con la prevención de accidentes; si las instrucciones no son bien comprendidas, o no se valora por parte del trabajador la importancia de acatarlas, aumenta el riesgo de sufrir accidentes en el trabajo con resultado de muerte.

Así como se desprende de los resultados de esta investigación, y corroborado por la literatura internacional, los trabajos más calificados se concentran en actividades económicas no manuales. Por tanto, nacer pobre y tener poca educación, condiciona un acceso desmejorado al trabajo formal, mayor empleo en rubros y puestos peligrosos, los que están asociados a mayores tasas de accidentes laborales con resultado de muerte. En consecuencia, se pone en evidencia que existe una inequidad de base resultado de la posición social que expone a un mayor riesgo de morir en el trabajo.

#### **8.4 CARACTERÍSTICAS Y FACTORES ASOCIADOS A DESENLACE FATAL**

El análisis de los casos de trabajadores fallecidos por accidentes laborales en Chile en 2014 y 2015 revela que más trabajadores mueren en accidentes de trabajo que de trayecto (63%). Esto es concordante con un estudio en New South Wales, Australia, que reportó que para los años 1989 a 1992, el 78,3% de los fallecimientos fue en el lugar de trabajo, contra 21,7% que fallecieron debido a un accidente de trayecto. Otro estudio de Francia sobre los años 2002-2004 reportó que el 44% de los accidentes fueron durante el traslado al sitio del trabajo (5).

Varios estudios describen la frecuencia de muertes por causa laboral según rubros o actividades económicas, aunque la mayoría de los estudios encontrados en la literatura describen la epidemiología de los casos por rubro y no presentan ranking de rubros con mayor mortalidad. Cone (27) reporta que en California los rubros con la mayor cantidad de muertes ocupacionales fueron la industria del petróleo (51,4/100.000), seguido por transportes (23,6/100.000), gobierno (21,5/100.000), agricultura (18,6/100.000) y construcción). Otro estudio más antiguo en Taiwán señala que las ocupaciones con mayor riesgo de accidentes ocupacionales con desenlace fatal fueron agricultura, producción forestal y pesca (6). En el caso de Chile, las actividades económicas más afectadas fueron transporte y comunicaciones (20,15/100.000), minería (18,17/100.000), agricultura y pesca (8,8/100.000), construcción (7,97/100.000) y electricidad/gas/agua (6,11/100.000), según datos de la Superintendencia de Seguridad Social de 2014. Salvo por la categoría suministro de electricidad, gas y agua, que tuvo cero fallecidos, la distribución de las actividades más afectadas no se modificó en 2015.

En el Informe Anual Estadísticas de Seguridad Social 2015 de la Superintendencia de Seguridad Social, se menciona que en 2015 18% de los trabajadores que falleció en un accidente del trabajo en el año 2015 había tenido con anterioridad un accidente del trabajo en el quinquenio anterior, y 7% había tenido dos o más accidentes. En cambio, en los fallecidos por accidentes del trayecto la cifra es 7% de trabajadores que registra con anterioridad uno o más accidentes de trayecto. Este dato es importante porque releva la necesidad de identificar aquellos factores que pudieran estar asociados con mayor accidentabilidad con desenlace fatal, como haber sufrido un accidente previo. Sin

embargo, en la base de datos que la autoridad entregó a esta investigadora, la variable accidente previo no estaba incluida. Otras variables cuyo foco está puesto en las características de las empresas, así como en las medidas de prevención y de seguridad del trabajo realizadas por la empresa antes de la ocurrencia del accidente, o la existencia de multas previas, son todas variables que deberían ser abordadas en la construcción de un modelo de predicción de riesgo de siniestralidad laboral fatal.

Otro antecedente que aparece mencionado en el Informe Anual Estadísticas de Seguridad Social 2015 es el tipo de vehículo involucrado en los accidentes fatales del trabajo. Para efectos del presente estudio, tampoco se tuvo acceso al registro de esta información. En todo caso, la descripción del vehículo involucrado incluye camiones, camionetas, furgones y buses, y este dato no parece ser de mayor relevancia a la hora de generar hipótesis para la construcción de un modelo de variables predictivas de accidentes laborales graves o mortales.

## 9 CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES

---

La presente tesis logró efectuar una caracterización general de los accidentes laborales con resultado de muerte para los años 2014 y 2015 en Chile a partir de los registros de notificación obligatoria que tiene la autoridad. Sin embargo, la base de datos que se entregó a la tesista no contenía datos en todas las variables que son propias del registro DIAT, módulo RALF, lo que limitó el alcance de la presente caracterización.

Para poder avanzar en el conocimiento de las circunstancias que están asociadas con las muertes de trabajadores por causa laboral es preciso que existan registros integrados electrónicos que recojan información exacta y oportuna desde varias perspectivas, tales como mecanismos causales, registros de autopsia y de exámenes toxicológicos, y datos completos de los trabajadores y de las empresas donde los casos se desempeñaban al momento de su fallecimiento. A tiempo presente, se puede concluir que Chile está aún muy distante de lograr ese nivel de integración en este ámbito, así como en muchos otros de la salud poblacional.

Esta tesis señala que en una serie de campos (variables) incluidos en el registro analizado, existen datos sobre condiciones de contexto del empleo y del rubro que podrían eventualmente estar asociados con una mayor probabilidad de fallecer por causa laboral. Estas variables deberían ser estudiadas con modelos de regresión para estimar la fuerza de asociación que tienen con el desenlace fatal, pero para esto es necesario disponer de la base de datos completa de accidentes laborales, con y sin resultado de muerte. Un estudio de este tipo podría eventualmente permitir el desarrollo de un modelo de predicción de

riesgo que pudiera aislar aquellas variables más fuertemente asociadas con probabilidad de morir en el trabajo, para entonces ejercer acciones de prevención antes de la ocurrencia de los hechos.

## REFERENCIAS

---

1. Abas ABL, Mohd Said DARB, Aziz Mohammed MAB, Sathiakumar N. Fatal occupational injuries among non-governmental employees in Malaysia. *Am J Ind Med.* 2013;56(1):65–76.
2. McNeilly B, Ibrahim JE, Bugeja L, Ozanne-Smith J. The prevalence of work-related deaths associated with alcohol and drugs in Victoria, Australia, 2001-6. *Inj Prev.* 2010 Dec;16(6):423–8.
3. Day ER, Lefkowitz DK, Marshall EG, Hovinga M. Utilizing United States Coast Guard data to calculate incidence rates and identify risk factors for occupational fishing injuries in New Jersey. *J Agromedicine.* 2010 Oct;15(4):357–62.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Commercial Fishing Fatalities --- California, Oregon, and Washington, 2000-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2008;57(16):426–9.
5. Brière J, Chevalier A, Imbernon E. Surveillance of fatal occupational injuries in France: 2002-2004. *Am J Ind Med.* 2010 Nov;53(11):1109–18.
6. Ho S-C, Wang L-Y, Ho C-K, Yang C-Y. Fatal occupational injuries in Taiwan, 1994-2005. *Occup Environ Med.* 2010 Apr;67(4):251–5.
7. Hämäläinen P, Leena Saarela K, Takala J. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *J Safety Res. National Safety Council and Elsevier Ltd;* 2009 Jan;40(2):125–39.
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Work-related injury deaths among hispanics--United States, 1992-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2008 Jun 6;57(22):597–600.
9. Mulloy KB, Moraga-McHaley S, Crandall C, Kesler DO. Occupational injury mortality: New Mexico 1998-2002. *Am J Ind Med.* 2007 Dec;50(12):910–20.
10. Centers for Disease Control and Prevention, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Fatal occupational injuries--United States, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2007 Apr 6;56(13):297–301.
11. Cohen MA, Clark RE, Silverstein B, Sjostrom T, Spielholz P. Work-related deaths in Washington State, 1998-2002. *J Safety Res. United States;* 2006 Jan;37(3):307–19.
12. Ahn Y-S, Bena J, Bailer A. Comparison of unintentional fatal occupational injuries in the Republic of Korea and the United States. *Inj Prev.* 2004 Aug;10(4):199–205.
13. John Bailer A, Bena JF, Stayner LT, Halperin WE, Park RM. External cause-specific summaries of occupational fatal injuries. Part I: an analysis of rates. *Am J Ind Med.* 2003 Mar;43(3):237–50.
14. Loomis D, Bena J, Bailer A. Diversity of trends in occupational injury mortality in

- the United States, 1980-96. *Inj Prev*. 2003 Mar;9(1):9–14.
15. Santamaría N, Catot N, Benavides FG. Tendencias temporales de las lesiones mortales (traumáticas) por accidente de trabajo en España (1992-2002). *Gac Sanit*. 2006 Jul;20(4):280–6.
  16. Lin Y-H, Chen C-Y, Luo J-L. Gender and age distribution of occupational fatalities in Taiwan. *Accid Anal Prev*. 2008 Jul;40(4):1604–10.
  17. Jin K, Courtney TK. Work-related fatalities in the People's Republic of China. *J Occup Environ Hyg*. 2009 Jul;6(7):446–53.
  18. Superintendencia de Seguridad Social. Informe anual 2015 - Estadísticas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. 2016;
  19. Superintendencia de Seguridad Social. Informe anual 2014 - Estadísticas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Santiago de Chile; 2015.
  20. Friend MA, Kohn JP. *Fundamentals of Occupational Safety and Health*. 6th ed. London (UK): Bernan Press; 2014.
  21. Roland HE, Moriarty B. *System Safety Engineering and Management*. 2nd ed. System Safety Engineering and Management. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 1990.
  22. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Commercial fishing deaths - United States, 2000-2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2010 Jul 16;59(27):842–5.
  23. Thornley S, Kool B, Robinson E, Marshall R, Smith GS, Ameratunga S. Alcohol and risk of admission to hospital for unintentional cutting or piercing injuries at home: a population-based case-crossover study. *BMC Public Health*. 2011 Jan;11:852.
  24. Hämäläinen P, Takala J, Saarela KL. Global estimates of fatal work-related diseases. *Am J Ind Med*. 2007;50(1):28–41.
  25. Work-related traumatic injury fatalities, Australia 2009-10. 2012.
  26. Xia Z, Courtney TK, Sorock GS, Zhu J, Fu H, Liang Y, et al. Fatal Occupational Injuries in a New Development Area in the People's Republic of China. *J Occup Environ Med*. 2000 Sep;42(9):917–22.
  27. Cone JE, Daponte A, Makofsky D, Reiter R, Becker C, Harrison RJ, et al. Fatal injuries at work in California. *J Occup Med*. 1991 Jul;33(7):813–7.
  28. Walters JK, Olson R, Karr J, Zoller E, Cain D, Douglas JP. Elevated occupational transportation fatalities among older workers in Oregon: an empirical investigation. *Accid Anal Prev*. Elsevier Ltd; 2013 Apr;53:28–38.
  29. McGwin G, Valent F, Taylor AJ, Howard HJ, Davis GG, Brissie RM, et al. Epidemiology of Fatal Occupational Injuries in Jefferson County, Alabama. *South Med J*. 2002;95(11):1300–11.
  30. Richardson DB, Loomis D, Bena J, Bailer AJ. Fatal occupational injury rates in

- southern and non-southern States, by race and Hispanic ethnicity. *Am J Public Health*. 2004 Oct;94(10):1756–61.
31. Reddy R, Kafoa B, Wainiqolo I, Kool B, Gentles D, McCaig E, et al. Workplace injuries in Fiji: a population-based study (TRIP 7). *Occup Med (Lond)*. 2013 Jun;63(4):284–6.
  32. Williamson A, Feyer AM, Stout N, Driscoll T, Usher H. Use of narrative analysis for comparisons of the causes of fatal accidents in three countries: New Zealand, Australia, and the United States. *Inj Prev. England*; 2001 Sep;7 Suppl 1:i15-20.
  33. Feyer AM, Langley J, Howard M, Horsburgh S, Wright C, Alsop J, et al. The work-related fatal injury study: numbers, rates and trends of work-related fatal injuries in New Zealand 1985-1994. *N Z Med J*. 2001 Jan 26;114(1124):6–10.
  34. Kucuker H. Occupational fatalities among coal mine workers in Zonguldak, Turkey, 1994-2003. *Occup Med (Lond)*. 2006 Mar;56(2):144–6.
  35. Tiesman HM, Swedler DI, Konda S, Pollack KM. Fatal occupational injuries among U.S. law enforcement officers: a comparison of national surveillance systems. *Am J Ind Med. United States*; 2013 Jun;56(6):693–700.
  36. Tiesman HM, Hendricks S a, Bell JL, Amandus H a. Eleven years of occupational mortality in law enforcement: The census of fatal occupational injuries, 1992-2002. *Am J Ind Med*. 2010 Sep;53(9):940–9.
  37. Report MW. Fatal and nonfatal injuries involving fishing vessel winches--Southern shrimp fleet, United States, 2000-2011. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2013 Mar 8;62(9):157–60.
  38. Laursen LH, Hansen HL, Jensen OC. Fatal occupational accidents in Danish fishing vessels 1989-2005. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2008 Jun;15(2):109–17.
  39. Roberts SE, Marlow PB. Traumatic work related mortality among seafarers employed in British merchant shipping, 1976-2002. *Occup Environ Med*. 2005 Mar;62(3):172–80.
  40. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Occupational injuries and deaths among younger workers--United States, 1998-2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2010 Apr 23;59(15):449–55.
  41. Roberts SE. Britain's most hazardous occupation: commercial fishing. *Accid Anal Prev*. 2010 Jan;42(1):44–9.
  42. Lee S-JJ, Kim I, Ryou H, Lee K-SS, Kwon Y-JJ. Work-related injuries and fatalities among farmers in South Korea. *Am J Ind Med*. 2012 Jan;55(1):76–83.
  43. Castillo DN, Higgins S. Occupational injury in North Carolina. *N C Med J*. 2010;71(6):569–73.
  44. Saar PE, Dimich-Ward H, Kelly KD, Voaklander DC. Farm injuries and fatalities in British Columbia, 1990-2000. *Can J Public Health*. 2000;97(2):100–4.
  45. Ehsani JP, McNeilly B, Ibrahim JE, Ozanne-Smith J. Work-related fatal injury

among young persons in Australia, July 2000–June 2007. *Saf Sci*. Elsevier Ltd; 2013 Aug;57(July 2000):14–8.

46. Voaklander DC, Hartling L, Pickett W, Dimich-ward H, Brison RJ. Work-related mortality among older farmers in Canada. *Can Fam Physician*. 1999;45:2903–10.
47. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Work-related pilot fatalities in agriculture--United States, 1992-2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2004 Apr 23;53(15):318–20.
48. Feyer A, Williamson A, Stout N, Driscoll T, Usher H, Langley JD. Comparison of work related fatal injuries in the United States, Australia, and New Zealand: method and overall findings. *Inj Prev*. 2001 Mar;7(1):22–8.
49. Pratt SG, Kisner SM, Helmkamp JC. Machinery-related occupational fatalities in the United States, 1980 to 1989. *J Occup Environ Med*. 1996 Jan;38(1):70–6.
50. Peek-Asa C, Erickson R, Kraus JF. Traumatic occupational fatalities in the retail industry, United States 1992-1996. *Am J Ind Med*. 1999 Feb;35(2):186–91.
51. Anderson VP, Schulte P, Sestito J, Linn H, Nguyen LS. Occupational fatalities, injuries, illnesses, and related economic loss in the wholesale and retail trade sector. *Am J Ind Med*. 2010 Jul;53(7):673–85.
52. Loomis D, Dufort V, Kleckner RC, Savitz DA. Fatal occupational injuries among electric power company workers. *Am J Ind Med*. 1999 Mar;35(3):302–9.
53. Ore T. Women in the U.S. construction industry: an analysis of fatal occupational injury experience, 1980 to 1992. *Am J Ind Med*. 1998 Mar;33(3):256–62.
54. Glavaski M, Mikov I, Savic M, Lugumerski M, Arsic M. Fatal occupational injuries in Yugoslavia: 1990 to 1999. *J Occup Health*. 2003 Mar;45(2):127–30.
55. Meyer S. Fatal occupational injuries involving confined spaces, 1997-2001. *Occup Health Saf*. 2003 Nov;72(11):58–60, 62, 64.
56. Colak B, Etiler N, Bicer U. Fatal occupational injuries in the construction sector in Kocaeli, Turkey, 1990--2001. *Ind Health*. 2004 Oct;42(4):424–30.
57. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Fatal injuries in offshore oil and gas operations - United States, 2003-2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2013 Apr 26;62(16):301–4.
58. Michelo P, Bråtveit M, Moen BE. Occupational injuries and fatalities in copper mining in Zambia. *Occup Med (Lond)*. 2009 May;59(3):191–4.
59. 't Mannetje A, Pearce N. Quantitative estimates of work-related death, disease and injury in New Zealand. *Scand J Work Environ Health*. 2005 Aug;31(4):266–76.
60. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Fatalities among oil and gas extraction workers--United States, 2003-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2008 Apr 25;57(16):429–31.
61. Retzer KD, Hill RD, Pratt SG. Motor vehicle fatalities among oil and gas extraction workers. *Accid Anal Prev*. Elsevier Ltd; 2013 Mar;51:168–74.

62. Reichard AA, Marsh SM, Moore PH. Fatal and nonfatal injuries among emergency medical technicians and paramedics. *Prehosp Emerg Care*. 2011;15(4):511–7.
63. Maguire BJ, Smith S. Injuries and fatalities among emergency medical technicians and paramedics in the United States. *Prehosp Disaster Med*. 2013 Aug;28(4):376–82.
64. McNoe B, Langley J, Feyer A-M. Work-related fatal traffic crashes in New Zealand: 1985-1998. *N Z Med J*. 2005 Dec 16;118(1227):U1783.
65. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Occupational highway transportation deaths among workers aged  $\geq 55$  years--United States, 2003-2010. Vol. 62, *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*. 2013. 653-7 p.
66. Tiesman HM, Konda S, Bell JL. The epidemiology of fatal occupational traumatic brain injury in the U.S. *Am J Prev Med*. Elsevier Inc.; 2011 Jul;41(1):61–7.
67. Bunn T, Costich J, Slavova S. Identification and characterization of Kentucky self-employed occupational injury fatalities using multiple sources, 1995-2004. *Am J Ind Med*. 2006 Dec;49(12):1005–12.
68. Tricco AC, Colantonio A, Chipman M, Liss G, McLellan B. Work-related deaths and traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2006 Jun;20(7):719–24.
69. Driscoll T, Marsh S, McNoe B, Langley J, Stout N, Feyer A, et al. Comparison of fatalities from work related motor vehicle traffic incidents in Australia, New Zealand, and the United States. *Inj Prev*. 2005 Oct;11(5):294–9.
70. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Work-related roadway crashes--United States, 1992-2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2004 Apr 2;53(12):260–4.
71. Taylor A, McGwin G, Valent F, Rue L. Fatal occupational electrocutions in the United States. *Inj Prev*. 2002 Dec;8(4):306–12.
72. Driscoll T, Mitchell R. Fatal work injuries in New South Wales. *N S W Public Health Bull*. 2002 May;13(5):95–9.
73. Helmkamp JC, Lundstrom WJ. Work-related deaths in West Virginia from July 1996 through June 1999: surveillance, investigation, and prevention. *J Occup Environ Med*. 2000 Feb;42(2):156–62.
74. Fullerton L, Olson L, Crandall C, Sklar D, Zumwalt R. Occupational injury mortality in New Mexico. *Ann Emerg Med*. 1995 Oct;26(4):447–54.
75. Okun A, Lentz T, Schulte P, Stayner L. Identifying high-risk small business industries for occupational safety and health interventions. *Am J Ind Med*. 2001 Mar;39(3):301–11.
76. Mitchell R, Driscoll T, Healey S. Work-related road fatalities in Australia. *Accid Anal Prev*. 2004 Sep;36(5):851–60.
77. Lincoln JM, Lucas DL. Occupational fatalities in the United States commercial fishing industry, 2000-2009. *J Agromedicine*. 2010 Oct;15(4):343–50.

78. Onder M, Adiguzel E. Evaluation of occupational fatalities among underground coal mine workers through hierarchical loglinear models. *Ind Health*. 2010 Jan;48(6):872–8.
79. Kisner SM, Fosbroke DE. Injury hazards in the construction industry. *J Occup Med*. 1994 Feb;36(2):137–43.
80. Hansen HL, Pedersen G. Influence of occupational accidents and deaths related to lifestyle on mortality among merchant seafarers. *Int J Epidemiol*. 1996 Dec;25(6):1237–43.
81. Burstyn I, Boffetta P, Järnholm B, Partanen T, Svane O, Langård S, et al. Risk of fatal industrial accidents and death from other external causes among asphalt workers. *Occup Environ Med*. 2004 Jan;61(1):86–8.
82. Dogan KH, Demirci S, Erkol Z, Sunam GS, Kucukkartallar T. Injuries and deaths occurring as a result of bull attack. *J Agromedicine*. 2008 Jan;13(3):191–6.
83. Villanueva V, Garcia AM. Individual and occupational factors related to fatal occupational injuries: a case-control study. *Accid Anal Prev*. Elsevier Ltd; 2011 Jan;43(1):123–7.
84. Dong XS, Fujimoto A, Ringen K, Men Y. Fatal falls among Hispanic construction workers. *Accid Anal Prev*. 2009 Sep;41(5):1047–52.
85. Fosbroke DE, Kisner SM, Myers JR. Working lifetime risk of occupational fatal injury. *Am J Ind Med*. UNITED STATES; 1997 Apr;31(4):459–67.
86. DeGroot JM, Isaacs C, Pickett W, Brison RJ. Patterns of fatal machine rollovers in Canadian agriculture. *Chronic Dis Inj Can*. 2011 Jun;31(3):97–102.
87. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Fatal injuries among grounds maintenance workers: United States, 2003--2008. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2011 May 6;60(17):542–6.
88. Mirabelli MC, Loomis D, Richardson DB. Fatal occupational injuries among self-employed workers in North Carolina. *Am J Ind Med*. 2003 Aug;44(2):182–90.
89. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Occupational highway transportation deaths --- United States, 2003--2008. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2011 Apr 29;60(16):497–502.
90. Haus-Cheymol R, Boussaud M, Jouglu E, Verret C, Decam C, Pommier de Santi V, et al. Mortality among active-duty male French Armed Forces, 2006-10. *J Public Health (Oxf)*. England; 2012 Aug;34(3):454–61.
91. Loomis DP, Richardson DB, Wolf SH, Runyan CW, Butts JD. Fatal occupational injuries in a southern state. *Am J Epidemiol*. 1997 Jun 15;145(12):1089–99.
92. Stuckey R, LaMontagne AD, Glass DC, Sim MR. Estimating fatality rates in occupational light vehicle users using vehicle registration and crash data. *Aust N Z J Public Health*. 2010 Apr;34(2):142–5.
93. Jones CB, Ibrahim JE, Ozanne-Smith J. Work-related non-crash heavy vehicle

- driver fatalities in Australia, 2000-9. *Inj Prev*. 2011 Aug;17(4):271-4.
94. Shulruf B, Balemi A. Risk and preventive factors for fatalities in All-terrain Vehicle Accidents in New Zealand. *Accid Anal Prev*. 2010 Mar;42(2):612-8.
  95. Camino López M, Ritzel DO, Fontaneda González I, González Alcántara OJ. Occupational accidents with ladders in Spain: Risk factors. *J Safety Res*. Elsevier Ltd; 2011 Oct;42(5):391-8.
  96. Correa GI, Finkelstein JM, Burnier L a, Danilla SE, Tapia LZ, Torres VN, et al. Work-related traumatic spinal cord lesions in Chile, a 20-year epidemiological analysis. *Spinal Cord*. Nature Publishing Group; 2011 Feb;49(2):196-9.
  97. Rautji R, Lalwani S, Dogra TD. Fatal Occupational Injuries in the South Delhi Construction Industry: A retrospective study. *Med Sci Law*. 2005 Apr 1;45(2):169-73.
  98. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Work-related fatalities associated with tree care operations--United States, 1992-2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2009 Apr 24;58(15):389-93.
  99. Janicak CA. Occupational fatalities due to electrocutions in the construction industry. *J Safety Res*. 2008 Jan;39(6):617-21.
  100. Grandjean CK, McMullen PC, Miller KP, Howie WO, Ryan K, Myers A, et al. Severe occupational injuries among older workers: demographic factors, time of injury, place and mechanism of injury, length of stay, and cost data. *Nurs Health Sci*. 2006 Jun;8(2):103-7.
  101. Jones CB, Day L, Staines C. Trends in tractor related fatalities among adults working on farms in Victoria, Australia, 1985-2010. *Accid Anal Prev*. Elsevier Ltd; 2013 Jan;50:110-4.
  102. Langley RL, Hunter JL. Occupational fatalities due to animal-related events. *Wilderness Environ Med*. 2001 Jan;12(3):168-74.
  103. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Underground coal mining disasters and fatalities--United States, 1900-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. United States; 2009 Jan;57(51):1379-83.
  104. Shi X. Have government regulations improved workplace safety? A test of the asynchronous regulatory effects in China's coal industry, 1995-2006. *J Safety Res*. Elsevier Ltd; 2009 Jan;40(3):207-13.
  105. Roberts SE. Fatal work-related accidents in UK merchant shipping from 1919 to 2005. *Occup Med (Lond)*. 2008 Mar;58(2):129-37.
  106. Petursdottir G, Hjoervar T, Snorrason H. Fatal accidents in the Icelandic fishing fleet 1980-2005. *Int Marit Health*. 2007 Jan;58(1-4):47-58.
  107. Roberts SE, Marlow PB. Work related mortality among merchant seafarers employed in UK Royal Fleet Auxillary shipping from 1976 to 2005. *Int Marit Health*. 2006 Jan;57(1-4):24-35.

108. Driscoll TR, Harrison JE, Bradley C, Newson RS. The role of design issues in work-related fatal injury in Australia. *J Safety Res.* 2008 Jan;39(2):209–14.
109. Report MW. Occupational aviation fatalities--Alaska, 2000-2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2011 Jul 1;60(25):837–40.
110. Konstantinidis A, Talving P, Kobayashi L, Barmparas G, Plurad D, Lam L, et al. Work-related injuries: injury characteristics, survival, and age effect. *Am Surg.* 2011 Jun;77(6):702–7.
111. Barreto S, Swerdlow A, Smith P, Higgins C. A nested case-control study of fatal work related injuries among Brazilian steel workers. *Occup Environ Med.* 1997 Aug;54(8):599–604.
112. Ahonen EQ, Benavides FG. Risk of fatal and non-fatal occupational injury in foreign workers in Spain. *J Epidemiol Community Health.* 2006 May;60(5):424–6.
113. Alleyne BC, Stuart P, Copes R. Alcohol and other drug use in occupational fatalities. *J Occup Med.* 1991;33(4):496–500.
114. Hollo CD, Leigh J, Nurminen M. The role of alcohol in work-related fatal accidents in Australia 1982-1984. *Occup Med (Chic Ill).* 1993;43:13–7.
115. Robb G, Sultana S, Ameratunga S, Jackson R. A systematic review of epidemiological studies investigating risk factors for work-related road traffic crashes and injuries. *Inj Prev.* 2008 Feb;14(1):51–8.
116. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Occupational fatalities during trenching and excavation work--United States, 1992-2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2004 Apr 23;53(15):311–4.
117. Kartam N, Bouz R. Fatalities and injuries in the Kuwaiti construction industry. *Accid Anal Prev.* 1998 Nov;30(6):805–14.
118. Mischke C, Verbeek JH, Job J, Morata TC, Alvesalo-Kuusi A, Neuvonen K, et al. Occupational safety and health enforcement tools for preventing occupational diseases and injuries (Review ). *Cochrane Libr.* 2013;(8).
119. Forst L, Ahonen E, Zanoni J, Holloway-Beth A, Oschner M, Kimmel L, et al. More than training: Community-based participatory research to reduce injuries among hispanic construction workers. *Am J Ind Med.* 2013 Aug;56(8):827–37.
120. McQuiston TH, Cable S, Cook L, Drewery K, Erwin G, Frederick J, et al. Triangle of prevention: a union's experience promoting a systems-of-safety health and safety program. *New Solut.* 2012;22(3):343–63.
121. Chaumont Menendez C, Castillo D, Rosenman K, Harrison R, Hendricks S. Evaluation of a nationally funded state-based programme to reduce fatal occupational injuries. *Occup Environ Med.* England; 2012 Nov;69(11):810–4.
122. Yang H, Chew DA, Wu W, Zhou Z, Li Q. Design and implementation of an identification system in construction site safety for proactive accident prevention. *Accid Anal Prev.* Elsevier Ltd; 2012 Sep;48:193–203.

123. Chi C-F, Lin Y-Y, Ikhwan M. Flow diagram analysis of electrical fatalities in construction industry. *Work*. 2012;41 Suppl 1:3757–64.
124. Roelofs C, Sprague-Martinez L, Brunette M, Azaroff L. A qualitative investigation of Hispanic construction worker perspectives on factors impacting worksite safety and risk. *Environ Heal*. 2011 Jan;10(1):84.
125. Bulzacchelli MT, Vernick JS, Webster DW, Lees PSJ. Effects of the Occupational Safety and Health Administration's control of hazardous energy (lockout/tagout) standard on rates of machinery-related fatal occupational injury. *Inj Prev*. 2007 Oct;13(5):334–8.
126. Hogg-Johnson S, Robson L, Cole DC, Amick BC, Tompa E, Smith PM, et al. A randomised controlled study to evaluate the effectiveness of targeted occupational health and safety consultation or inspection in Ontario manufacturing workplaces. *Occup Environ Med*. 2012 Dec;69(12):890–900.
127. Katsakiori P, Manatakis E, Goutsos S, Athanassiou G. Factors attributed to fatal occupational accidents in a period of 5 years preceding the Athens 2004 Olympic Games. *Int J Occup Saf Ergon*. 2008 Jan;14(3):285–92.
128. Mendeloff J, Staetsky L. Occupational fatality risks in the United States and the United Kingdom. *Am J Ind Med*. 2014 Jan;57(1):4–14.
129. Almeida FS e S de, Morrone LC, Ribeiro KB. Tendências na incidência e mortalidade por acidentes de trabalho no Brasil, 1998 a 2008. *Cad Saude Publica*. 2014 Sep;30(9):1957–64.
130. Dong XS, Wang X, Largay JA, Platner JW, Stafford E, Cain CT, et al. Fatal falls in the U.S. residential construction industry. *American Journal of Industrial Medicine*. 2014 Sep;992–1000.
131. Gonzalez-Delgado M, Gómez-Dantés H, Fernández-Niño JA, Robles E, Borja VH, Aguilar M. Factors Associated with Fatal Occupational Accidents among Mexican Workers: A National Analysis. Ren X, editor. *PLoS One*. 2015 Mar 19;10(3):e0121490.
132. Newman KL, Leon JS, Newman LS. Estimating Occupational Illness, Injury, and Mortality in Food Production in the United States: A Farm-to-Table Analysis. *J Occup Environ Med*. 2015 Jul;57(7):718–25.
133. Weng J, Yang D. Investigation of shipping accident injury severity and mortality. *Accid Anal Prev*. 2015 Mar;76:92–101.
134. Nomellini PF, Alves MMM, Santos GC de A. Óbitos por acidentes e violências relacionados ao trabalho no município de Palmas, Estado do Tocantins, Brasil, 2010 e 2011: série de casos e investigação por meio de autópsia verbal. *Epidemiol e Serviços Saúde*. 2013 Sep;22(3):413–22.
135. Kitching F, Jones CB, Ibrahim JE, Ozanne-Smith J. Pedestrian worker fatalities in workplace locations, Australia, 2000-2010. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2013 Apr 3;21(May):37–41.

136. Alves MMM, Nomellini PF, Pranchevicius MC da S. Mortalidade por acidente de trabalho no Estado do Tocantins, Brasil: estudo descritivo, 2000-2010. *Epidemiol e Serviços Saúde*. 2013 Jun;22(2):243–54.
137. Santana VS, Dias EC, Oliveira GL, Moura MCP, Nobre LCDC, Machado JMH. Accidentes de trabajo fatales y violencia interpersonal en Brasil, 2000-2010. *Salud Colect*. 2013;9(2):139–49.
138. Roberts SE, Nielsen D, Kotowski A, Jaremin B. Fatal accidents and injuries among merchant seafarers worldwide. *Occup Med (Chic Ill)*. 2014 Jun 1;64(4):259–66.
139. Chi C-F, Lin S-Z, Dewi RS. Graphical fault tree analysis for fatal falls in the construction industry. *Accid Anal Prev*. 2014 Nov;72:359–69.
140. Cha S, Cho Y. Fatal and non-fatal occupational injuries and diseases among migrant and native workers in South Korea. *Am J Ind Med*. 2014 Sep;57(9):1043–52.
141. Chen GX, Amandus HE, Wu N. Occupational fatalities among driver/sales workers and truck drivers in the United States, 2003-2008. *Am J Ind Med*. 2014 Jul;57(7):800–9.
142. AL-Abdallat EM, Oqailan AMA, Al Ali R, Hudaib AA, Salameh GAM. Occupational fatalities in Jordan. *J Forensic Leg Med*. 2015 Jan;29:25–9.
143. Butler CR, O'Connor MB, Lincoln JM. Aviation-Related Wildland Firefighter Fatalities--United States, 2000-2013. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2015 Jul 31;64(29):793–6.
144. Gholipour C, Shams Vahdati S, Ghaffarzade E, Kashi Zonouzy K. Characteristics of Fatal Occupational Traumatic Injuries; Drama in East Azerbaijan Province of Iran. *Bull Emerg trauma*. 2015 Jan;3(1):27–31.
145. Rorat M, Thannhauser A, Jurek T. Analysis of injuries and causes of death in fatal farm-related incidents in Lower Silesia, Poland. *Ann Agric Environ Med*. 2015 May 11;22(2):271–4.
146. Mason KL, Retzer KD, Hill R, Lincoln JM, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Occupational fatalities during the oil and gas boom--United States, 2003-2013. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2015 May 29;64(20):551–4.
147. Zhao D, Thabet W, McCoy A, Kleiner B. Electrical deaths in the US construction: an analysis of fatality investigations. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2014 Jul 3;21(3):278–88.
148. Jensen OCC, Petursdottir G, Holmen IM, Abrahamsen A, Lincoln J. A review of fatal accident incidence rate trends in fishing. *Int Marit Health*. 2014 Jun 30;65(2):47–52.
149. Rajs D. Manual Técnico Codificación de Variables Sociales y de Salud en los Registros de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. *Intend Segur y Salud en el Trab*. 2014;
150. Estudio de las causas de los accidentes del trabajo fatales asociados a vehículos

ocurridos durante el año 2014. GSE Salud Consultores; 2016. p. 99.

151. Santana VS. Empleo, condiciones de trabajo y salud. Salud Colect. 2012;8(2).
152. Borrell C, Muntaner C, Benach J, Artazcoz L. Social class and self-reported health status among men and women: What is the role of work organisation, household material standards and household labour? Vol. 58, Social Science and Medicine. 2004. p. 1869–87.

## 10 ANEXOS

---

### 10.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS ARTÍCULOS REVISADOS

1. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES AMONG NON-GOVERNMENTAL EMPLOYEES IN MALAYSIA. ABAS ABL, MOHD SAID DARB, AZIZ MOHAMMED MAB, SATHIAKUMAR N. AM J IND MED. 2013 JAN;56(1):65–76.*

**Objetivo principal.** Identificar y calcular la incidencia de accidentes ocupacionales con resultado fatal según tipo de industria, sector y otras variables demográficas.

**Tipo de estudio.** Corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó una base de datos nacional de más de 7 millones de trabajadores, correspondientes al 68% de la fuerza laboral total de Malasia, entre los años 2002 a 2006 (PERKESO). Durante este periodo se detectaron 2.822 accidentes laborales con resultado fatal, resultando en una incidencia media de 9,2/100.000 trabajadores. El mayor número de accidentes de este tipo se vio entre empleados con más de 60 años de edad (10,4/100.000 trabajadores). Sin embargo, no hubo datos respecto a la edad del accidentado en más del 53% de los casos. Un 95% de las muertes ocurrieron en hombres, resultando en una probabilidad de muerte de 12,1 en relación a las mujeres. Respecto a las industrias, la incidencia media más alta de accidentes ocupacionales con resultado fatal fue transporte (35,1/100.000 trabajadores), seguido por agricultura (30,5/100.000) y construcción (19,3/100.000). Las lesiones más comunes que llevaron a la muerte fueron las fracturas (15%), seguidas por las no-especificadas (8%), lesiones internas (6%) y contusiones o aplastamiento (4%). Las causas más importantes que llevaron a estas lesiones fueron las caídas de altura (28%), golpe con objeto contundente (17%) o la caída de un objeto sobre el trabajador (9%).

**Análisis metodológico.** El uso de una base de datos nacional con la proporción descrita respecto de la fuerza laboral total del país entrega resguardos respecto a una apropiada representatividad de los eventos analizados. Pudo haberse empleado herramientas de estadística inferencial más finas para permitir un mejor contraste con otras poblaciones. El uso de riesgo relativo como herramienta estadística para establecer asociaciones no es apropiado en este diseño. Como en casos anteriores, el presente estudio se encuentra expuesto a limitaciones inherentes a la base de datos utilizada respecto al registro de variables clínicas y a los datos perdidos, así como a sesgos de confusión en el establecimiento de asociaciones con factores de riesgo para mortalidad por accidentes ocupacionales.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

2. *THE PREVALENCE OF WORK-RELATED DEATHS ASSOCIATED WITH ALCOHOL AND DRUGS IN VICTORIA, AUSTRALIA, 2001-6. MCNEILLY B, IBRAHIM JE, BUGEJA L, OZANNE-SMITH J. INJ PREV. 2010 DEC;16(6):423–8.*

**Objetivo principal.** Describir la presencia de uso de alcohol, cannabis o anfetaminas en muertes ocupacionales accidentales en Victoria, Australia, entre los años 2001 y 2006.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos National Coroners Information System respecto a muertes ocupacionales accidentales entre los años 2001 y 2006. Fueron incluidos en el análisis personas fallecidas resultantes del trabajo de otra persona. Durante el periodo de estudio, 355 muertes asociadas a accidentes ocupacionales fueron incluidas. La mayoría (217, 61%) fueron accidentes laborales en el lugar de trabajo, 75(21%) ocurrieron como resultado de transporte y 63 (18%) entre personas que fallecieron accidentalmente producto del trabajo de un tercero. El 85% de los fallecidos fueron hombres, con una edad media de  $43,2 \pm 18$  años. Se detectó un tamizaje positivo para drogas o alcohol en 79 de 355 casos (22%). La mayoría ocurrió en hombres (81%) con un rango etario entre 35 y 44 años predominantes. La sustancia más común fue el alcohol con 26 casos (7%), y fue seguida por el grupo cannabis/anfetaminas con 20 casos (6%). En 12 de estos accidentes (15%) el patólogo opinó que la droga fue un contribuyente a la muerte. La mayoría de las muertes ocurrieron en áreas de transporte, mas considerándose a estas áreas como sitios laborales en lugar de vías de transición a trabajo.

**Análisis metodológico.** El uso de la base de datos seleccionada permite analizar cierta información sensible que no habitualmente es difícil de obtener en otros diseños observacionales por reticencia de los trabajadores. No obstante, las características de la misma afectan importantemente los resultados, especialmente considerando la inclusión de personas que no cumplen con una definición habitual de accidente ocupacional. Las herramientas de análisis estadístico no aparecen descritas en el protocolo en forma suficiente. Hubiera sido idóneo el uso de intervalos de confianza para valorar la presencia de error aleatorio.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

3. *UTILIZING UNITED STATES COAST GUARD DATA TO CALCULATE INCIDENCE RATES AND IDENTIFY RISK FACTORS FOR OCCUPATIONAL FISHING INJURIES IN NEW JERSEY. DAY ER, LEFKOWITZ DK, MARSHALL EG, HOVINGA M. J AGROMEDICINE. 2010 OCT;15(4):357–62.*

**Objetivo principal.** Describir la epidemiología y la incidencia de los accidentes ocupacionales asociados a pesca en Nueva Jersey.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron las bases de datos del New Jersey Department of Agriculture, US Coast Guard (USCG) Marine Safety and Pollution Database y the New Jersey Department of Health and Senior Services Fatality Assessment Control and Evaluation (FACE). Este último representa un programa diseñado para el monitoreo de accidentes ocupacionales e incluye un registro de eventos fatales. Entre 2001 y 2007 ocurrieron 316 accidentes en pesca, de las cuales 256 cumplieron con los criterios de ser accidentales, ocupacionales y no resultaron de una condición médica previa. Treinta y una fueron fatales (12%). Lo anterior resultó en una media para el periodo de 164/100.000 equivalentes de tiempo completo, FTE. La forma de accidente más frecuente con desenlace fatal fue el ser aplastado entre objetos (12 eventos, 38,7%), seguido por las caídas al agua (5 casos, 16,2%) y la asfixia (4 casos, 12,9%). No se brindó información respecto a factores epidemiológicos entre los fallecidos.

**Análisis metodológico.** El uso de múltiples bases de datos permite establecer una mayor sensibilidad para la detección de eventos dentro del presente estudio. El uso de una base de datos con orientación ocupacional también permite obtener un análisis más profundo de variables de confusión de este tipo. Sin embargo, no se describen análisis de este tipo en la metodología. Se utilizaron guías estandarizadas para establecer el origen ocupacional de los accidentes. Las herramientas de análisis estadístico son adecuadas para la estimación de incidencia, pero son reportadas en forma extraña.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

4. *COMMERCIAL FISHING DEATHS - UNITED STATES, 2000-2009. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2010 JUL 16;59(27):842-5.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados en el rubro de la pesca entre 2000 y 2009 en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 2000 y 2009. Durante este periodo de tiempo se detectaron 504 muertes en pesca comercial, la mayoría en relación a naufragios (261 muertes, 52%) o a una caída por la borda (155 muertes, 31%). El 61% de los naufragios fue atribuible a condiciones climáticas adversas y de los fallecidos por caída por la borda, ninguno usó material de flotación. El 97% de los fallecidos fueron hombres, con una edad media de 41 años (rango 10 a 86 años). Respecto a los subtipos de pesca, el mayor número de accidentes fatales ocurrieron en la pesca de peces de fondo (600/100.000 equivalentes de tiempo completo, FTE), seguido por la pesca de mariscos (425/100.000 FTE).

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. Las cifras de incidencia son estimadas mediante equivalentes de tiempo completo de los trabajadores, lo que ofrece una estimación más precisa de la magnitud del problema, pero posiblemente menos comparables a cifras de otros lugares. Como en casos anteriores, las características del registro pueden influir en los análisis subsecuentes, fundamentalmente en el rol de covariables.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

5. *Surveillance of fatal occupational injuries in France: 2002-2004. SURVEILLANCE OF FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN FRANCE: 2002-2004. BRIÈRE J, CHEVALIER A, IMBERNON E. AM J IND MED. 2010 NOV;53(11):1109-18.*

**Objetivo principal.** Determinar la epidemiología de los accidentes ocupacionales fatales en Francia entre los años 2002 a 2004.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se estudiaron los registros disponibles como datos del sistema Worker's Compensation (WC) en asociación a otras 9 bases de datos respecto a accidentes ocupacionales con resultado fatal entre los años 2002 a 2004. Durante este periodo de tiempo, 1.330 accidentes ocupacionales fatales ocurrieron en cerca de 22.000.000 de trabajadores, resultando en una incidencia de aproximadamente 6 muertes por cada 100.000 trabajadores. En esta cifra fueron incluidos accidentes de traslado al sitio del trabajo, los que representaron el 44% del total. Al eliminar estos últimos accidentes, la tasa se modificó a 3,3/100.000 trabajadores. La mortalidad fue mayor para hombres, quienes tuvieron cifras de accidentes en el sitio de trabajo con resultado fatal de 6/100.000, mientras que las mujeres mostraron números de 0,4/100.000 trabajadoras. La mortalidad también fue mayor entre trabajadores mayores de 50 años, quienes mostraron una cifra de 9,2/100.000 trabajadores. Los eventos fatales más comunes involucraron a un vehículo (30%), seguidos por caídas de altura (13%) y accidentes con maquinaria (11%). No fueron clasificados un 28% de los incidentes. Las ocupaciones con mayor tasa de mortalidad de accidentes en el

sitio de trabajo fueron agricultura (28,2/100.000 trabajadores), transporte (14,3/100.000 trabajadores) y pesca (12,8/100.000 trabajadores).

**Análisis metodológico.** Debe considerarse que la base de datos empleada (WC) tiene como limitantes el que no registra granjeros, una ocupación con riesgo no menor de accidentes fatales y ha sido criticada por su método de registro de eventos en cuanto a generar subreporte. Tampoco está diseñada para registrar datos de interés epidemiológico. Sin embargo, los autores compensan esto evaluando registros existentes en otras bases de datos. El plan de análisis estadístico es insuficientemente descrito, pero se considera el uso de intervalos de confianza para estimar la precisión de las cifras. Sin embargo, no es apropiado utilizar medidas de asociación como el riesgo relativo en estudios de corte transversal.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

6. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN TAIWAN, 1994-2005. HO S-C, WANG L-Y, HO C-K, YANG C-Y. OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE. 2010 APR;67(4):251-5.*

**Objetivo principal.** Describir la epidemiología de los accidentes ocupacionales fatales en Taiwan en base a grupos demográficos y ocupación en el periodo de 1994 a 2005.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Department of Health de Taiwan entre los años 1994 a 2005. La anterior es la base de datos que es responsable de estos registros en el país. En este intervalo se produjeron 2994 accidentes ocupacionales fatales entre 112.5 millones de personas-año empleadas. De las 2994 muertes, 64,3% ocurrieron como resultados de accidentes, seguidas por condiciones naturales adversas (27,2%) y el envenenamiento accidental (8,5%). En el tiempo se apreció que hubo un descenso en esta tasa de eventos, entre 6,8/100.000 trabajadores-año hasta llegar a cifras de 0,8/100.000 trabajadores-año en 2005. El 88% de las muertes ocurrió en hombres, y el desenlace fatal fue 5 veces más frecuente entre hombres en relación a las mujeres. Las ocupaciones con mayor riesgo de accidentes ocupacionales con desenlace fatal fueron agricultura, producción forestal y pesca, llegando a cifras de 12/100.000 trabajadores-año. Las menores densidades de incidencia fueron apreciadas entre oficinistas, con cifras de 0,3/100.000 trabajadores-año. Se apreció además un gradiente etario en la accidentabilidad, acumulándose los accidentes fatales entre trabajadores de 65 años y más (19,6/100.000 trabajadores-año).

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada permite aproximarse en forma sensible a los fallecimientos ocurridos, pero los datos están limitados en cuanto a su análisis a las características de esta plataforma. Asimismo, sesgos como el no registro de compañías pequeñas (<5 trabajadores) puede inducir una subestimación de las cifras calculadas. La regresión Poisson permite el control por algunas características demográficas, pero considerando los resultados presentados, probablemente hubiera sido mejor emplear una regresión binomial negativa para estos fines.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

7. *GLOBAL TREND ACCORDING TO ESTIMATED NUMBER OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS AND FATAL WORK-RELATED DISEASES AT REGION AND COUNTRY LEVEL. HÄMÄLÄINEN P, LEENA SAARELA K, TAKALA J. J SAFETY RES. 2009;40(2):125-39.*

**Objetivo principal.** Describir la epidemiología global de las enfermedades ocupacionales y accidentes ocupacionales con resultado fatal.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) inicialmente en base a regiones de acuerdo a lo establecido por el Banco Mundial. Sin embargo, por reestructuración de las secciones durante la ejecución del estudio, la sectorización fue cambiada para usar la de la OMS. Para la sectorización se dividieron a los trabajadores en 3 áreas principales: agricultura, industria y servicios. Fue necesario además realizar ajustes en base a la información disponible en diversos países y regiones. Fueron contrastados los años 1998, 2001 y 2003. Durante los periodos de tiempo analizados se evidenció un incremento en el número de accidentes totales, mas no tan pronunciado en cuanto a los de forma fatal. Se estimó que los accidentes reportados a la ILO, registro establecido para el estudio, fueron aproximadamente el 5% de los ocurridos anualmente. En globo, los accidentes ocupacionales fatales mostraron una incidencia de 13,8/100.000 habitantes en 2003.

**Análisis metodológico.** Si bien los registros utilizados brindan información muy interesante a una escala global, debe considerarse que la pulcritud de sus registros fue variable, obligando a realizar ajustes para naciones con sistemas pobres de notificación.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

8. *WORK-RELATED INJURY DEATHS AMONG HISPANICS--UNITED STATES, 1992-2006. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2008 JUN 6;57(22):597-600.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales fatales entre Latinoamericanos en los Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 1992 y 2006, registrándose un total de 11.303 muertes entre trabajadores hispánicos en este periodo de tiempo. Llevado a incidencia, se estimó que la media del periodo correspondió a 5/100.000 trabajadores. La tasa fue consistentemente más alta que la de otros trabajadores estadounidenses (4/100.000) y representó aproximadamente al 13% de las muertes totales por esta causa en el país. El 95% de los fallecidos fueron hombres y la edad mediana 35 años, la que contrastó con la de 42 para los trabajadores nativos. Entre los años 2003 y 2006, los sectores más comunes que emplearon latinoamericanos y presentaron accidentes ocupacionales fatales fueron construcción (34%), administración y procesamiento de desechos (11%), agricultura/forestal/pesca (10%) y transporte y almacenamiento (10%).

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada es la estándar en la estimación de accidentes ocupacionales fatales en Estados Unidos. Como en casos anteriores, las características del registro pueden influir en los análisis subsecuentes, fundamentalmente en el rol de variables de confusión, pero no se esperan errores mayores en la estimación de la magnitud del problema.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

9. *OCCUPATIONAL INJURY MORTALITY: NEW MEXICO 1998-2002. MULLOY KB, MORAGA-MCHALEY S, CRANDALL C, KESLER DO. AM J IND MED. 2007 DEC;50(12):910-20.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los patrones de accidente ocupacional fatal en Nuevo México y comparar las fortalezas y limitaciones de dos bases de datos en la vigilancia epidemiológica del problema.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre los años 1998 y 2002. Paralelamente se contrastó esta información con la base de datos New Mexico Vital Records and Health Statistics. En base a la base CFOI se detectaron 244 casos en Nuevo México en el periodo de estudio, con una incidencia que osciló entre 4,4 y 7,6/100.000 trabajadores. Se apreció una tendencia al aumento en el número de accidentes fatales en los últimos dos años de estudio, sin alcanzarse significancia estadística. En forma similar a reportes anteriores, los trabajadores de más de 65 años de edad y los hombres tuvieron las más altas cifras de accidentes ocupacionales fatales (13,1/100.000 y 10,9/100.000 en comparación a las mujeres que presentaron 0,9/100.000 como media). Los trabajadores empleados en transporte de carga y pasajeros tuvieron la tasa específica más alta, con 37,5/100.000 trabajadores. Las siguientes ocupaciones fueron los granjeros (19,9/100.000) y las fuerzas de seguridad (policía, bomberos; 17,2/100.000). En industria, las áreas de mayor incidencia fueron minería (24,5/100.000) y transporte (19,3/100.000). Al analizar las muertes por evento, se detectó que el 51% de los eventos ocurrió en relación a transporte, seguido por el contacto con objetos o equipamiento (11%), caídas (8%), exposición a agentes tóxicos (7%) e incendios/explosiones (5%). Similarmente a lo reportado arriba, los trabajadores de más de 65 años tuvieron el doble de incidencia de resultados fatales por estos accidentes. La concordancia entre ambas bases de datos fue considerada como aceptable, sólo detectándose 4 eventos más en el segundo registro en relación al primero.

**Análisis metodológico.** Los autores comparan una base de datos comúnmente utilizada para la estimación de incidencia de accidentes ocupacionales fatales. Se utilizan herramientas de proyección a otras realidades apropiadas en cuanto al análisis estadístico, pero el estudio no es ajeno a errores por sesgos de confusión, los que pudieron haberse controlado con técnicas de análisis multivariable.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

10. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES--UNITED STATES, 2005. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2007 APR 6;56(13):297-301.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales fatales ocurridos en pesca en los estados de California, Oregón y Washington en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) en búsqueda de eventos ocurridos durante el año 2005. Durante este año se detectaron 5.702 accidentes fatales, representando una incidencia de 4,0/100.000 trabajadores. Las muertes ocurrieron en un 93% de los casos entre hombres, representando una tasa casi 12 veces mayor para este género en relación a mujeres (6,9 vs. 0,6/100.000 trabajadores). La mayoría absoluta de las muertes se presentaron entre los trabajadores entre 35 a 54 años, pero se evidenció un incremento lineal de la incidencia con la edad; desde 2,3/100.000 entre trabajadores de 16 a 19 años de edad a 11,3/100.000 para trabajadores de >65 años de edad. Aproximadamente un 43% de los eventos resultaron de transportes, siendo las autopistas los sitios más frecuentes de accidente (58%) dentro del subgrupo. Otras formas de accidente fatal fueron el contacto con

objetos contundentes o equipamiento, los derrumbes o atrapamientos en maquinaria en funcionamiento (18%), asaltos y actos violentos (14%) y las caídas (13%). Los sectores con mayor número de accidentes fueron agricultura (31,6/100.000), minería (25,5/100.000), transporte (13,1/100.000) y construcción (11,1/100.000).

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada es la estándar en la estimación de accidentes ocupacionales fatales en Estados Unidos. Los autores reconocen en cualquier caso problemas en la verificación de hasta el 5% de los datos, lo que podría haber llevado a sobreestimaciones de lo observado. Como en casos anteriores, las características del registro pueden influir en los análisis subsecuentes, fundamentalmente en el rol de variables de confusión, pero no se esperan errores mayores en la estimación de la magnitud del problema. Hubiera sido idóneo contar con datos de tiempo de exposición laboral, mas esta extrapolación no siempre es segura de realizar en base a datos censales.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

11. *WORK-RELATED DEATHS IN WASHINGTON STATE, 1998-2002. COHEN MA, CLARK RE, SILVERSTEIN B, SJOSTROM T, SPIELHOLZ P. J SAFETY RES. 2006;37(3):307–19.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los datos disponibles en el programa FACE del estado de Washington entre los años 1992 y 2008.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Los investigadores analizaron la base de datos del programa FACE para la detección de eventos respecto a accidentes ocupacionales fatales y proyectaron cifras respecto a la magnitud del problema basándose en datos de la U.S. Census Bureau y US Current Population Survey. En los 5 años que se analizaron se detectaron 437 muertes ocupacionales accidentales en Washington. La edad media fue de 42 años y el 5% de los muertos tuvieron más de 65 años de edad. Durante la investigación se apreció una caída de esta cifra de 4,1/100.000 trabajadores/año en 1998 a 2,6/100.000 a fin de periodo. Las principales ocupaciones que reportaron casos de mortalidad fueron los conductores de camiones (16,2%), constructores (5,9%), granjeros (5%) y leñadores (3,7%). Cinco tipos de accidentes dieron cuenta del 72% de las muertes: Colisiones vehiculares (32%), atrapamiento en maquinaria (14%), caídas (11%), golpe con objetos contundentes (8%) y homicidios (7%).

**Análisis metodológico.** Como se mencionó anteriormente, el programa FACE corresponde a una herramienta sensible para la detección de eventos, puesto que integra información de múltiples fuentes para la identificación de casos relevantes. No es posible excluir sesgos de confusión del presente reporte. Los investigadores debieron estimar tasas por subgrupo más que expresar proporciones relativas de muertes dentro de cada característica, como ocurre entre trabajadores de más de 65 años de edad. Asimismo, hubiera sido idóneo el uso de intervalos de confianza del 95% para determinar los cambios en tendencias de mortalidad en el tiempo.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

12. *COMPARISON OF UNINTENTIONAL FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN THE REPUBLIC OF KOREA AND THE UNITED STATES. AHN Y-S, BENA JF, BAILER AJ. INJ PREV. 2004 AUG;10(4):199–205.*

**Objetivo principal.** Comparar el perfil de accidentes ocupacionales fatales en la República de Korea y los Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó el registro CFOI de los Estados Unidos entre los años 1998 a 2001 para la estimación de tasas en este último país respecto a accidentes ocupacionales fatales. Se eliminaron las muertes registradas en el sector público para permitir mejor comparabilidad con el registro coreano. El equivalente en Corea de la primera base de datos es la Korea Occupational Safety and Health Agency, la cual fue también evaluada para poder realizar estimaciones en cuanto a la magnitud del problema. Durante el periodo de estudio se reportaron 4.830 muertes en Corea y 18.621 en Estados Unidos, con una media de edad para ambos países de 43,1 años. Lo anterior se tradujo en una incidencia media de 13,8/100.000 trabajadores en Corea y 3,6/100.000 en Estados Unidos. Tras ajustar por la distribución de las principales áreas de trabajo, las tasas se modificaron a 10,3/100.000 en Corea y 5,5/100.000 en Estados Unidos. Por tanto, parte de estas diferencias fueron explicadas en la distribución ocupacional poblacional de ambos países, la que difirió especialmente en construcción y manufactura (24% y 7% y 30% y 16% en Corea y Estados Unidos, respectivamente). Las áreas con mayor proporción de eventos fueron agricultura, explotación forestal, pesca (62,5 y 22,4/100.000) y minería (138,6/100.000 y 22,8/100.000) en ambos países. En Korea, la mayoría de los accidentes ocupacionales fatales ocurrieron por caídas (35,7%) y fueron seguidos por contacto con objetos contundentes (27,2%). En Estados Unidos, en cambio, la principal causa fueron las colisiones vehiculares (41,9%), seguidos por el contacto con objetos contundentes (20,7%).

**Análisis metodológico.** Si bien las herramientas empleadas para la detección de casos son alternativas razonables para evaluar la magnitud del problema, múltiples diferencias en la definición de eventos y perfil de registro pueden explicar los hallazgos detectados. Los autores procuraron estandarizar algunas de las diferencias para permitir contrastes de perfiles y utilizaron regresiones Poisson para analizar los datos, las que son ideales para el perfil de resultados a obtener. El uso de una población estandarizada para realizar extrapolaciones también asiste en disminuir la probabilidad de confusión, si bien los autores no detallaron mayormente el método de obtención de la misma. No puede excluirse el rol de factores de confusión adicionales (clínicos) en el análisis, puesto que éstos son raramente registrados en bases de datos ocupacionales.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

13. *EXTERNAL CAUSE-SPECIFIC SUMMARIES OF OCCUPATIONAL FATAL INJURIES. PART I: AN ANALYSIS OF RATES. JOHN BAILER A, BENA JF, STAYNER LT, HALPERIN WE, PARK RM. AM J IND MED. 2003 MAR;43(3):237–50.*

**Objetivo principal.** Caracterizar las muertes por accidentes ocupacionales en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se estudiaron las bases de datos del National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) y la National Traumatic Occupational Fatal Injury (NTOF) entre los años 1983 a 1994. La incidencia media de accidentes ocupacionales por año fue de 4,8/100.000 trabajadores-año. La minería y el sector agricultura/explotación forestal y pesca tuvieron las más altas tasas de accidentes ocupacionales

fatales (26,2 y 19,3/100.000, respectivamente), mientras que los servicios y el sector finanzas/seguros/inmobiliaria tuvieron las tasas más bajas (1,6 y 1,1/100.000, respectivamente). La mayor parte de estos accidentes ocurrió entre trabajadores manuales. En cuanto a los accidentes, se apreció que la mayoría ocurrieron en relación a la operación de maquinaria (0,65/100.000 trabajadores-año), electrocuciones (0,32/100.000 trabajadores-año), homicidios (0,54/100.000 trabajadores-año), caídas (0,26/100.000 trabajadores-año) y en relación a transporte (0,35/100.000 trabajadores-año).

**Análisis metodológico.** Pueden existir errores en la selección de casos incidentes por la menor sensibilidad de las bases de datos empleadas en relación a programas más modernos como el CFOI o FACE. No obstante, la cifra media obtenida es similar a la observada en otros artículos respecto del tema, por lo que puede ser que este sesgo tenga un impacto menor en los estimadores. Se consideran apropiadamente cifras de densidad de incidencia, las que algún control ofrecen sobre el tiempo de exposición de los trabajadores a sus ambientes de trabajo, mas no al nivel de equivalentes horarios. Asimismo, debe considerarse que los autores no proveyeron datos respecto al método para hacer extrapolaciones a población general. No se ofrecieron pautas de análisis estadístico para el análisis de las tendencias en el tiempo.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

14. *DIVERSITY OF TRENDS IN OCCUPATIONAL INJURY MORTALITY IN THE UNITED STATES, 1980-96. LOOMIS D, BENA JF, BAILER AJ. INJ PREV. 2003 MAR;9(1):9-14.*

**Objetivo principal.** Examinar los cambios en incidencia de accidentes ocupacionales fatales entre 1980 a 1996 en Estados Unidos según ocupación, industria, región geográfica y grupo demográfico.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó el registro NTOF, el que está basado en reportes de mortalidad basado en certificados de defunción, para detectar casos de personas mayores de 16 años que hubieran fallecido por un accidente. Se incluyeron 85.590 muertes elegibles, de las cuales 72.842 fueron accidentales y 12.748 resultaron por homicidios. Los modelos de Poisson evidenciaron una reducción en promedio del 3.3% por año en las tasas de mortalidad accidental, desde 5,78/100.000 trabajadores a aproximadamente 3,8/100.000 trabajadores. Si bien todos los grupos erarios tuvieron este beneficio, los trabajadores menores de 20 años mostraron los descensos más pronunciados (7% por año), mientras que los mayores de 50 años los más discretos (2% al año). Debe además considerarse que este último grupo mostró una incidencia considerablemente mayor a la media (6,31/100.000), pero inferior a la de trabajadores mayores de 65 años, quienes tuvieron una incidencia de 11,6/100.000 trabajadores al año de accidentes ocupacionales fatales. En cuanto a los sectores específicos, los mayores descensos se vieron en profesiones técnicas, ocupaciones de producción por precisión y utilidades eléctricas, estaciones de servicio y servicios de suministro de gas.

**Análisis metodológico.** Como se ha mencionado antes, el uso de bases de datos basadas puramente en registros de certificados de defunción puede omitir entre el 10% y 30% de los casos incidentes relevantes. Por otro lado, puede existir heterogeneidad en el criterio de los patólogos participantes para determinar el origen ocupacional del accidente. Se emplearon técnicas de análisis basadas en una regresión Poisson, la que es apropiada para el análisis de cambios en el tiempo respecto a tendencias. Sin embargo, podría haber sido mejor utilizar una regresión binomial negativa, puesto que no se describen técnicas para asegurar el cumplimiento de los supuestos de la distribución Poisson.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

15. *TENDENCIAS TEMPORALES DE LAS LESIONES MORTALES (TRAUMÁTICAS) POR ACCIDENTE DE TRABAJO EN ESPAÑA (1992-2002)*. SANTAMARÍA N, CATOT N, BENAVIDES FG. *GACETA SANITARIA / SESPAS. ELSEVIER*; 2006;20(4):280–6.

**Objetivo principal.** Describir la evolución temporal de la incidencia en lesiones por accidentes laborales mortales según actividad económica, contrato, edad y sexo entre 1992 y 2002 en España.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se consideraron como accidentes ocupacionales mortales a todos los eventos con este último desenlace ocurridos durante la jornada laboral en el sitio de trabajo entre los años 1992 y 2002. Se excluyeron los accidentes de tránsito al trabajo del análisis. Los datos provinieron de los registros del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Se observó una disminución paulatina en las tasas de mortalidad accidental ocupacional desde 9,8/100.000 trabajadores a 6,1/100.000 trabajadores, con una disminución anual de aproximadamente del -4,3% (IC95%: -5,3 a -3,4). El único grupo que no mostró esta cinética fue el de trabajadores de 60 o más años de edad, y a su vez mostró una de las incidencias de mortalidad ocupacional accidental más altas al inicio del periodo (10,6/100.000 trabajadores). Como en otros reportes, los hombres registraron las cifras de incidencia más altas, con 14,3/100.000 casos registrados en 1992 en contraste a 0,6/100.000 visto en mujeres.

**Análisis metodológico.** No es clara la capacidad del registro utilizado para la detección de casos incidentes y no se proveen datos respecto al método de detección de la base utilizada para estimar esta última fiabilidad. No es apropiado el uso de riesgo relativo como indicador epidemiológico si el estudio no es un ensayo aleatorizado o al menos prospectivo.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

16. *GENDER AND AGE DISTRIBUTION OF OCCUPATIONAL FATALITIES IN TAIWAN*. LIN Y-H, CHEN C-Y, LUO J-L. *ACCIDENT ANALYSIS & PREVENTION*. 2008 JUL;40(4):1604–10.

**Objetivo principal.** Proveer una base epidemiológica para la realización de programas de prevención de accidentes laborales con enfoques específicos para cada género en Taiwán.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En los 4 años de estudio se identificaron 1890 accidentes ocupacionales con resultado fatal, el 93,1% fueron hombres. La tasa de fatalidad fue de 7,4 por 100.000 trabajadores de tiempo completo en los hombres, mientras que en mujeres fue de 0,9 por 100.000. El 66,2% de los accidentes ocurrió en menores de 44 años. En las mujeres la tasa de mortalidad aumentó con la edad, mientras que en los hombres la mortalidad más alta se encontró en el grupo de 15 a 24 años. Asimismo, el 31,8% de los fallecimientos ocurrieron en trabajadores con menos de un año de experiencia laboral. La mayor incidencia fue observada en la industria de minería y trabajo en canteras (35,8 por 100.000 trabajadores de tiempo completo), seguido de construcción (30,1 por 100.000 trabajadores de tiempo completo) y electricidad, gas y agua (12,6 por 100.000). Para los sectores específicos de construcción, transporte, almacenaje y comunicaciones, manufactura y servicios, la incidencia de mortalidad aumentó en trabajadores sobre los 55 años. Llamó la atención que en el caso de electricidad, gas y agua (25 por 100.000) y en agricultura, forestal y pesca (2,9 por 100.000) se observó una incidencia de mortalidad especialmente elevada en el grupo de 15 a 24 años. En cuanto a las causas específicas de muerte, para la construcción las caídas fueron la causa más frecuente (15,8 por 100.000), seguido de electrocución (4,5 por 100.000 trabajadores de tiempo completo)

y colapso (4,1 por 100.000) mientras que en minería y trabajo en canteras las causas más frecuentes fueron caídas (11,3 por 100.000), atrapamientos (9,4 por 100.000) y electrocución (5,7 por 100.000).

**Análisis metodológico.** Dado que en Taiwán se exige que todos los accidentes ocupacionales con resultado fatal sean reportados de forma obligatoria a una base de datos central, la “Council of Labour Affairs”, los datos fueron obtenidos de esta base de datos. Solo se registraron los casos ocurridos entre 1996 y 1999, ya que después de esta fecha una modificación a la ley de registro eliminó algunos campos que fueron esenciales en esta publicación. El número total de trabajadores para el cálculo de las incidencias fue obtenido de otra base de datos central (Directorio general de Estadísticas de presupuesto).

**Probabilidad de sesgo:** Baja.

17. *WORK-RELATED FATALITIES IN THE PEOPLE’S REPUBLIC OF CHINA.*

18. *SUPER 2015.*

19. *SUPER 2014.*

20. *FRIED 2014.*

21. *MORIARTY ROLAND 1990.*

22. *COMMERCIAL FISHING DEATHS - UNITED STATES, 2000-2009. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2010 JUL 16;59(27):842-5.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados en el rubro de la pesca entre 2000 y 2009 en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 2000 y 2009. Durante este periodo de tiempo se detectaron 504 muertes en pesca comercial, la mayoría en relación a naufragios (261 muertes, 52%) o a una caída por la borda (155 muertes, 31%). El 61% de los naufragios fue atribuible a condiciones climáticas adversas y de los fallecidos por caída por la borda, ninguno usó material de flotación. El 97% de los fallecidos fueron hombres, con una edad media de 41 años (rango 10 a 86 años). Respecto a los subtipos de pesca, el mayor número de accidentes fatales ocurrieron en la pesca de peces de fondo (600/100.000 equivalentes de tiempo completo, FTE), seguido por la pesca de mariscos (425/100.000 FTE).

**Análisis crítico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. Las cifras de incidencia son estimadas mediante equivalentes de tiempo completo de los trabajadores, lo que ofrece una estimación más precisa de la magnitud del problema, pero posiblemente menos comparables a cifras de otros lugares. Como en casos anteriores, las características del registro pueden influir en los análisis subsecuentes, fundamentalmente en el rol de confusores.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

23. *Thornley S, Kool B, Robinson E, Marshall R, Smith GS, Ameratunga S. Alcohol and risk of admission to hospital for unintentional cutting or piercing injuries at home: a population-based case-crossover study. BMC Public Health. 2011 Jan;11:852.*
24. *Hämäläinen P, Takala J, Saarela KL. Global estimates of fatal work-related diseases. Am J Ind Med. 2007;50(1):28–41.*
25. *WORK-RELATED TRAUMATIC INJURY FATALITIES, AUSTRALIA 2009–10. AUSTRALIA SW CANBERRA ACT. 2012.*

**Objetivo principal.** Determinar el número de personas fallecidas cada año por actividades laborales en Australia, específicamente el período 2009-2010.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En el período estudiado, ocurrieron 337 accidentes laborales con desenlace fatal, correspondiendo un 64% a accidentes ocurridos en el lugar de trabajo, un 23% en el camino desde o hacia el trabajo y 12% de transeúntes. El 6% de las fatalidades fueron mujeres. La incidencia en el período fue de 1,9 por 100.000 trabajadores. Treinta y un por ciento de los decesos ocurrieron en operadores de maquinaria y conductores. Un 17% fue constituido por obreros (especialmente en granjas, forestal y jardinería), seguido de un 16% por técnicos y “trades workers”. El 24% de los trabajadores fallecidos era empleado de la industria del transporte, postal y bodegaje, el 19% en la industria de la agricultura, forestal y pesca y el 18% en la industria de la construcción, constituyendo el 61% de los casos en estos tres sectores. Un tercio de las muertes ocurrió en forma de accidente que involucró un vehículo en un camino público, otro tercio involucró vehículos en caminos no públicos. Asimismo, el 32% de los decesos ocurrieron mientras se trabajaba en o cerca de un camión.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos a partir de varias bases de datos preexistentes y por lo tanto la información presentada está sujeta a posibles errores sistemáticos contenidos en dichas fuentes. El análisis también incluyó en la definición de fatalidad ocupacional aquellos transeúntes fallecidos a causa de la acción de un trabajador o un accidente ocupacional, lo que no necesariamente refleja las definiciones operacionales utilizadas en nuestro medio.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

26. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN A NEW DEVELOPMENT AREA IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. XIA ZL, COURTNEY TK, SOROCK GS, ZHU JL, FU H, LIANG YX, ET AL. J OCCUP ENVIRON MED. 2000 SEP;42(9):917–22.*

**Objetivo principal.** Describir las características de los accidentes ocupacionales en Pujiang Oriental, China.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros del Labor Department del Distrito de Shanghai y de Patólogos entre los años 1991 y 1997 en búsqueda de accidentes ocupacionales fatales, los que se definieron como accidentes en el sitio de trabajo sin importar el sitio de residencia del trabajador. Adicionalmente se cotejaron estos registros con datos censales para permitir la obtención de tasas poblacionales. Durante el

periodo de estudio se registraron 383 accidentes ocupacionales con un resultado fatal que resultaron en la muerte de 426 trabajadores. Lo anterior representó una tasa media anual de 9,1/100.000 trabajadores, apreciándose oscilaciones entre 4,9 y 14,6/100.000 trabajadores. La mayoría de las muertes se presentaron en hombres (97%) y en el estrato de 25 a 34 años de edad. El sector de la construcción acumuló la mayoría de los eventos, con 55% de los casos totales, y fue seguido por manufactura (23%) y transportes (11%). La mayoría de las muertes se vieron entre obreros de la construcción (39%). Las formas de accidente ocupacional con resultado fatal más comunes fueron las caídas, colisiones, golpes contra objeto contundente y electrocuciones, acumulando el 80% de las muertes.

**Análisis metodológico.** Los autores emplean múltiples bases de datos en un esfuerzo por incrementar la capacidad de detección de su estudio. La definición del origen ocupacional, sin embargo, es laxa y puede inducir a error en relación a otras experiencias que han ocupado criterios de ingreso más exigentes. No se calcularon tasas específicas para subgrupos etarios y sectores, por lo que las conclusiones descriptivas pueden inducir a error al no considerar a la población activa dentro del estrato. Hubiera sido idónea la utilización de intervalos de confianza del 95% en asociación a las estimaciones de tasas para obtener más precisión en los cálculos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

27. *FATAL INJURIES AT WORK IN CALIFORNIA. CONE JE, DAPONTE A, MAKOFSKY D, REITER R, BECKER C, HARRISON RJ, ET AL. J OCCUP MED. 1991 JUL;33(7):813–7.*

**Objetivo principal.** Determinar la prevalencia de accidentes laborales fatales y caracterizar a la población afecta por este evento.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros de muerte de tres bases de datos correspondientes al año 1983. Asimismo, se calcularon tasas estandarizadas a una población representativa de acuerdo al censo de 1980 en Estados Unidos. Durante el periodo de observación se detectaron 682 muertes asociadas al ambiente ocupacional en California. Lo anterior representó una tasa cruda de 5,48/100.000 habitantes. Un 92% de las muertes correspondieron a hombres, resultando en una tasa de 9,8/100.000, mientras que para las mujeres la cifra fue considerablemente menor en 1,2/100.000. Los rubros con la mayor cantidad de muertes ocupacionales fueron la industria del petróleo (51,4/100.000), seguido por transportes (23,6/100.000), gobierno (21,5/100.000), agricultura (18,6/100.000) y construcción).

**Análisis metodológico.** Se trata de un estudio transversal que está expuesto a una probabilidad moderada de errores sistemáticos, fundamentalmente derivados de errores en el registro de causas de muerte y/o eventos laborales. Los investigadores han tomado esto en consideración, al registrar múltiples bases de datos, pero aun así no es posible excluir del todo este error. Por otro lado, debe considerarse que no fue del todo posible estimar la proporción de accidentes ocupacionales por similares problemas de registro.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

28. *ELEVATED OCCUPATIONAL TRANSPORTATION FATALITIES AMONG OLDER WORKERS IN OREGON: AN EMPIRICAL INVESTIGATION.* WALTERS JK, OLSON R, KARR J, ZOLLER E, CAIN D, DOUGLAS JP. *ACCID ANAL PREV.* 2013 APR;53:28–38.

**Objetivo principal.** Caracterizar a la población en riesgo de presentar accidentes ocupacionales asociados a transporte y evaluar las potenciales explicaciones respecto a este riesgo.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron las bases de datos de la Oregon Fatality Assessment and Control Evaluation Program (2003 a 2009), el Oregon Workers' Compensation System, el National Census of Fatal Occupational Injuries y el Bureau of Labor Statistics.

#### Mortalidad por Accidentes Ocupacionales en General

Durante el periodo de estudio se registraron 475 accidentes ocupacionales fatales asociados a transporte, resultando en una densidad de incidencia de 3,8/100.000 trabajadores/año. La mayoría de las muertes se presentaron entre hombres (93,3%) entre 45 y 54 años. Los hombres tuvieron una mayor probabilidad de presentar un accidente fatal en relación a las mujeres (RR: 12,3; IC 95%: 8,6-17,7), similar fenómeno a lo observado entre adultos mayores (RR: 3,0; IC 95%: 2,2-4,0). Las industrias con mayor número de accidentes asociados a transporte fueron el rubro de los transportistas, seguidos por leñadores y la construcción.

#### Mortalidad por Accidentes Ocupacionales Asociados a Transporte

Se registraron 219 accidentes asociados a transporte en el periodo de estudio. Agrupados por industria, la mayoría de las muertes ocurrieron en el sector de transportes, seguidos por explotación forestal y agricultura. Consecuentemente, las ocupaciones con mayor número de accidentes fueron transportistas (39,3%), constructores (6,8%), granjeros (6,8%) y pescadores (6,8%). Similares asociaciones a las arriba descritas se encontraron respecto a ser hombre (RR: 16; IC 95%: 8,9-29,9) y adulto mayor (RR: 3,6; IC 95%: 2,4-5,4).

**Análisis metodológico.** El presente estudio aporta datos relevantes sobre la epidemiología de los accidentes ocupacionales con resultado fatal en Oregon. El uso de múltiples bases de datos permite la detección adicional de casos, si bien buena parte de los resultados son analizados a la luz de sólo una de ellas. El uso de riesgo relativo para expresar asociaciones en este estudio es inapropiado por el carácter transversal del mismo. Sería deseable haber contado con técnicas de análisis multivariable para deestimar factores de confusión que explicaran los hallazgos detectados.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

29. *EPIDEMIOLOGY OF FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN JEFFERSON COUNTY, ALABAMA.* MCGWIN G, VALENT F, TAYLOR AJ, HOWARD HJ, DAVIS GG, BRISSIE RM, ET AL. *SOUTH MED J.* 2002 NOV;95(11):1300–11.

**Objetivo principal.** Determinar la prevalencia de accidentes laborales fatales y caracterizar a la población afecta por este evento.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros de muerte del condado de Jefferson, Alabama, desde enero de 1990 a diciembre de 1999. Los investigadores establecieron si la muerte fue accidental, suicidio o un homicidio. Durante el periodo de observación se detectaron 186 muertes asociadas al ambiente ocupacional en el Condado de Jefferson. Ciento treinta y seis (73%) fueron accidentales. Lo anterior representó una densidad de incidencia de 4,45/100.000 trabajadores-año. Un 95% de las muertes correspondieron a hombres, resultando en una tasa de 8,13/100.000 trabajadores-año, mientras que para las mujeres la cifra fue considerablemente menor en 0,5/100.000 trabajadores-año. Un 40% de las muertes ocurrieron en sitios industriales. Las ocupaciones con mayor número de accidentes fatales fueron los trabajos manuales, conducción de camiones y construcción. Las ocupaciones con mayor incidencia de eventos fueron construcción (30,8/100.000 trabajadores-año) y los conductores de camiones (24,7/100.000 trabajadores-año).

**Análisis metodológico.** Se trata de un estudio transversal que está expuesto a una probabilidad alta de errores sistemáticos, fundamentalmente derivados de errores en el registro de causas de muerte y/o eventos laborales. A diferencia del caso anterior, los datos provienen de un solo registro que los investigadores mismos notaron presentó falencias en el número de eventos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

30. *FATAL OCCUPATIONAL INJURY RATES IN SOUTHERN AND NON-SOUTHERN STATES, BY RACE AND HISPANIC ETHNICITY. RICHARDSON DB, LOOMIS D, BENA J, BAILER AJ. AM J PUBLIC HEALTH. 2004 OCT;94(10):1756-61.*

**Objetivo principal.** Analizar las tasas de mortalidad accidental ocupacional por edad y etnia en Estados Unidos entre 1990 y 1996.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos de la National Traumatic Occupational Fatalities Surveillance System entre los años 1990 a 1996. Se detectaron 26.828 muertes durante el periodo de estudio, lo que se tradujo en tasas entre 4,0/100.000 trabajadores y 8,5/100.000 trabajadores según etnia y estado de procedencia entre hombres; y 0,2/100.000 a 0,4/100.000 entre mujeres según idéntica estratificación. Se apreció además una tendencia a la disminución de la incidencia de estos eventos a ritmo de -1,1% (IC 95%: entre -0,5 y -1,7%) por año de seguimiento.

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada ofrece una detección razonablemente sensible de los casos, si bien otras experiencias han mostrado que el mejor enfoque es la covalidación con otros registros adicionales. Los autores utilizan una regresión Poisson para evaluar variables asociadas a mortalidad accidental ocupacional.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

31. *WORKPLACE INJURIES IN FIJI: A POPULATION-BASED STUDY (TRIP 7). REDDY R, KAFOA B, WAINIQOLO I, KOOL B, GENTLES D, MCCAIG E, ET AL. OCCUP MED (LOND). 2013 JUN;63(4):284-6.*

**Objetivo principal.** Describir la epidemiología de accidentes laborales fatales y que requirieron hospitalización en Fiji mediante un registro poblacional.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos Fiji Injury Surveillance Hospitals, que compete a 10 hospitales de la principal isla de la nación, excluyéndose reingresos y hospitalizaciones por causas no accidentales del análisis. Durante el periodo de observación (2005 a 2006), se encontraron 189 accidentes, de los cuales 9 tuvieron un resultado fatal. Lo anterior resultó en cifras de 73,4/100.000 trabajadores para accidentes y 3,7/100.000 trabajadores para aquellos con desenlace mortal. Ocho de los fallecidos fueron hombres (88,9%), en su mayoría entre 30 a 44 años.

**Análisis metodológico.** Se realizó un estudio basado en una base de datos limitada a accidentes que fueron atendidos en hospitales, lo que puede inducir una subestimación de accidentes fatales si el resultado de muerte es inmediato. Asimismo, no fue posible precisar diversas características demográficas y ocupacionales que hubieran enriquecido un análisis eventual.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

32. Williamson A, Feyer AM, Stout N, Driscoll T, Usher H. Use of narrative analysis for comparisons of the causes of fatal accidents in three countries: New Zealand, Australia, and the United States. *Inj Prev. England*; 2001 Sep;7 Suppl 1:i15-20.
33. THE WORK-RELATED FATAL INJURY STUDY: NUMBERS, RATES AND TRENDS OF WORK-RELATED FATAL INJURIES IN NEW ZEALAND 1985-1994. FEYER A-M, LANGLEY J, HOWARD M, HORSBURGH S, WRIGHT C, ALSOP J, ET AL. *N Z MED J*. 2001 JAN 26;114(1124):6-10.

**Objetivo principal.** Determinar la incidencia de accidentes ocupacionales fatales en Nueva Zelanda entre 1985 a 1994.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos de la New Zealand Health Information Service entre 1985 y 1994. Se excluyeron accidentes del trayecto del análisis, pero se incluyeron estudiantes y voluntarios en el análisis. Se revisaron 826 registros con un origen ocupacional probable, de las cuales 817 fueron analizadas. Se estimó una incidencia de 5/100.000 personas al año, sin indicarse si se trataban de población general o sólo laboralmente activa. Los trabajadores independientes presentaron tasas de mortalidad accidental ocupacional más altas que los contratados, las que fueron aproximadamente 1,6 mayores que las del último subgrupo. La mortalidad fue también más alta entre hombres (98% de los casos), con incidencias de 8,6/100.000 personas por año en contraste a las de las mujeres de 0,3/100.000 personas. Lo anterior representa una frecuencia 30 veces mayor entre hombres que en mujeres. Existió además una tendencia lineal en cuanto al número de eventos con la edad, apreciándose la mayor tasa de muertes entre personal de más de 65 años de edad por esta causa (6,95/100.000). Los sectores con mayores tasas de mortalidad accidental ocupacional fueron minería (56,9/100.000), agricultura, explotación forestal y pesca (31,9/100.000) y transporte (12,4/100.000).

**Análisis metodológico.** Los criterios de selección empleados podrían limitar la comparabilidad con otros reportes en los que estas subpoblaciones son analizadas de otra forma que la seleccionada por los autores. Tampoco existe certeza de que la base de datos utilizada sea una alternativa sensible para la detección de casos incidentes. Se utilizan estimaciones con intervalos de confianza del 95% para permitir extrapolaciones y extrapolan cifras de incidencia en base a datos censales.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

34. *OCCUPATIONAL FATALITIES AMONG COAL MINE WORKERS IN ZONGULDAK, TURKEY, 1994-2003. KUCUKER H. OCCUP MED (LOND). 2006 MAR;56(2):144-6.*

**Objetivo principal.** Determinar la mortalidad por accidentes ocupacionales en mineros de carbón en Zonguldak, Turquía.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó el registro de fallecidos Council of Forensic Medicine entre 1994 y 2003 para la provincia de Zonguldak, Turquía. Se registraron 164 eventos en esta ventana de tiempo, ocurriendo la mayoría de las muertes en el tramo de 18 a 29 años. La tasa de mortalidad fue alta, llegando al 2% entre trabajadores ilegales y 0,44% entre los legales. Respecto a los accidentes, 49% ocurrieron por subsidencia, 20% por accidentes ferroviarios subterráneo y 11% por envenenamiento con gas metano. Un 43% de los casos de subsidencia ocurrieron en minas de carbón ilegales. El 87% de las muertes ocurrieron en el sitio del accidente.

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada debiera ser sensible para los fines de los investigadores, considerando la tuición legal que tiene en permitir el entierro de los occisos. No obstante, en experiencias en otros países, utilizar este tipo de registros puede tener bajas sensibilidades. No se describen herramientas de estadística inferencial en el análisis de los datos. Es posible que estos datos no sean representativos de otras realidades mineras.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

35. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES AMONG U.S. LAW ENFORCEMENT OFFICERS: A COMPARISON OF NATIONAL SURVEILLANCE SYSTEMS. TIESMAN HM, SWEDLER DI, KONDA S, POLLACK KM. AM J IND MED. 2013 JUN;56(6):693-700.*

**Objetivo principal.** Comparar las características de tres sistemas de vigilancia e identificar ventajas y desventajas de cada uno.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se contrastaron los registros de muerte accidental ocupacional del National Law Enforcement Memorial Fund (NLEMF), Law Enforcement Officers Killed and Assaulted (LEOKA) y el Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) entre 2003 y 2009. En este tiempo, el NLEMF fue el registro que más accidentes reportó, con un total de 1050 observaciones, mientras que en LEOKA se encontraron sólo 853. Lo anterior resultó en cifras de 16,4/100.000 trabajadores para NLEMF, 15,1/100.000 habitantes para CFOI y 13,3/100.000 habitantes para LEOKA. Un 95% de las muertes ocurrieron en hombres y el estrato etario más comprometido fue el de los 25 a 30 años.

**Análisis metodológico.** El presente estudio denota las diferencias que pueden existir meramente por utilizar una base de datos en establecer muertes ocupacionales fatales. Por las características del estudio, no fue posible comparar causas específicas de muerte entre los participantes, y debe considerarse que las características de cada base de datos pueden afectar los estimadores obtenidos en el trabajo (por ejemplo, sólo se registran eventos presentados durante una jornada laboral).

**Probabilidad de sesgo:** Baja

36. *ELEVEN YEARS OF OCCUPATIONAL MORTALITY IN LAW ENFORCEMENT: THE CENSUS OF FATAL OCCUPATIONAL INJURIES, 1992-2002. TIESMAN HM, HENDRICKS SA, BELL JL, AMANDUS HA. AM J IND MED. 2010 SEP;53(9):940-9.*

**Objetivo principal.** Estimar las tasas de homicidio, suicidio en el lugar de trabajo y accidentes de tránsito en trabajadores de fuerzas de seguridad (policía, detectives, alguaciles agentes de la corte, guardias de seguridad y gendarmes) entre 1992 y 2002.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** La tasa de accidentes ocupacionales con resultado fatal en este estudio fue de 11,8 por 100.000 trabajadores en el período estudiado. La tasa de homicidios fue de 5,6 por 100.000, mientras que la tasa de suicidios durante el período de trabajo fue de 0,6 por 100.000 trabajadores. En cuanto a los decesos ocurridos en relación a transporte, la tasa de muerte fue de 4,2 por 100.000 trabajadores. La tasa de muerte para los hombres fue más alta que para las mujeres (RR: 3,8; IC 95%: 3,1-4,5), asimismo, los trabajadores mayores de 65 años tuvieron una tasa de fatalidad más alta (13,3 por 100.000 trabajadores), siendo los trabajadores de entre 25 y 34 años los con tasas de fatalidad intencional (homicidio, suicidio) más alta (7 por 100.000 trabajadores). El 86% de los homicidios fue resultado de heridas de bala. Las actividades más comunes al momento del homicidio fueron responder una llamada de ayuda y separar o estar involucrados en altercados, revueltas y robos. Los más afectados por accidentes fatales de transporte fueron los policías y detectives (53%), ocurriendo la mayor parte de ellos cuando el trabajador ejercía como conductor o copiloto, en su mayoría al responder a un llamado de emergencia.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos a partir de varias bases de datos preexistentes y por lo tanto la información presentada está sujeta a posibles errores sistemáticos contenidos en dichas fuentes. Por otro lado, la tipificación del accidente (intencional, de tránsito u otros) fue obtenida indirectamente a partir de los datos de cada base. El número total de trabajadores a partir del cual se obtuvieron las tasas fue extrapolado a partir de otra base de datos.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

37. *FATAL AND NONFATAL INJURIES INVOLVING FISHING VESSEL WINCHES--SOUTHERN SHRIMP FLEET, UNITED STATES, 2000-2011. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2013 MAR 8;62(9):157-60.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados las flotas camaroneras en Estados Unidos entre 2000 a 2011.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Commercial Fishing Incident Database y Commercial Fishing Incident Database y la U.S. Coast Guard en el periodo 2000 a 2011. Los trabajadores del rubro pesquero tuvieron la mortalidad por accidentes ocupacionales más alta de Estados Unidos con 504 casos, equivalente a casi 35 veces la media nacional. En el periodo de observación se registraron 8 muertes por accidentes ocupacionales en la flota camaronera. Los accidentes más importantes fueron el hundimiento de embarcaciones (51%), las caídas por la borda (30%) y el ser atrapado en la maquinaria (10%).

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. La ausencia de grupo control impide establecer comparaciones para obtener medidas de asociación que identifiquen factores de riesgo, pero la información descriptiva aporta algunos datos al respecto. No obstante, la manera de reportar los resultados fue algo más inconclusa que en reportes similares del CDC.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

38. *FATAL OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN DANISH FISHING VESSELS 1989-2005. LAURSEN LH, HANSEN HL, JENSEN OC. INT J INJ CONTR SAF PROMOT. 2008 JUN;15(2):109-17.*

**Objetivo principal.** Determinar las circunstancias e incidencia de accidentes ocupacionales fatales en pesca entre zonas con inspecciones mandatorias en Dinamarca y contrastarlas con zonas sin inspección mandatoria.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se evaluaron los registros en la Division for Investigating Maritime Accidents (DIMA), parte de una iniciativa gubernamental encargada de reportar e investigar todos los accidentes ocupacionales fatales en Dinamarca. Se emplearon además los registros en el Danish Directorate of Fisheries para conocer la población total desempeñándose en pesca y la duración de sus jornadas. Entre los años 1989 y 2005 se registraron 114 accidentes fatales en pesca. Lo anterior representó una tasa de accidentes de 100/100.000 equivalentes de tiempo completo (FTE) entre pescadores daneses. Existió poca variabilidad en esta tasa durante el periodo estudiado. La mayoría de los accidentes involucraron barcos pesqueros de arrastre o con red (93%). El 53,5% de los accidentes fueron por naufragios, los que involucraron a 61 pescadores. No se detectaron cambios significativos en las tendencias de accidentes entre zonas con inspección o sin inspección mandatoria en cuanto a esta arista, pero se describió a la sobrecarga (50%) en forma frecuente entre los segundos. Respecto a otros tipos de accidente (ocupacionales), 39 muertes fueron registradas en el periodo de estudio. La mayoría ocurrió entre pesqueros de arrastre. Los mecanismos que llevaron a la muerte predominantes fueron 4, caída por la borda, golpe con objeto contundente, arrastre por equipo o ser atascado en el equipo de pesca. El resto de los accidentes ocurrieron secundarios a asfixia por inmersión.

**Análisis metodológico.** Los investigadores toman un enfoque apropiado para el registro sensible de eventos y extrapolan empleando bases de datos que permiten considerar el tiempo de exposición ocupacional como una variable de control más al incluirlo en el denominador. Están, como en casos anteriores, sometidos a las características de registro de los eventos para el estudio de factores asociados a evento, lo que limita los factores demográficos y clínicos que puedan analizarse. Debe además considerarse que los registros están sometidos a algunos criterios de inclusión para contener la información, lo que puede restringir los análisis sólo a personas cuyos ingresos sean predominantes por la actividad pesquera (estimado en 20% de los pescadores). El uso de regresión lineal para explorar tendencias no es apropiado, debiendo preferirse regresiones Poisson o Binomial Negativa para el estudio de cifras de incidencia. El número de eventos probablemente afectó la probabilidad de detectar cambios significativos en cuanto a inspección en este estudio.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

39. *TRAUMATIC WORK RELATED MORTALITY AMONG SEAFARERS EMPLOYED IN BRITISH MERCHANT SHIPPING, 1976-2002. ROBERTS SE, MARLOW PB. OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE. 2005 MAR;62(3):172-80.*

**Objetivo principal.** Establecer las causas y circunstancias de muertes traumáticas ocurridas entre marineros mercantes en Reino Unido entre 1976 y 2002. Evaluar el riesgo de accidentes ocupacionales fatales.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros disponibles en el Registrar General for Shipping and Seamen y la Marine Accident Investigation Branch respecto a causas y circunstancias de muerte entre marineros comerciales entre 1976 y 2002. Sólo fueron analizados los reportes ocurridos en embarcaciones de más de 100 toneladas y que hubieran sido registradas en un hospital. En el periodo de estudio se detectaron 835 muertes que fueron analizadas. Quinientas sesenta y cuatro muertes fueron causadas por accidentes, 55 por suicidio, 17 por homicidio, 14 por intoxicaciones con alcohol o drogas y 185 fueron inconclusas. El 99% de los fallecidos fueron hombres, con una edad media de  $38,5 \pm 12,4$  años. Lo anterior representó una tasa de mortalidad específica por accidente ocupacional de 46,6/100.000 trabajadores durante el periodo. La mayoría de los accidentes tuvo un origen ocupacional (26,9%), siendo las funciones de mantenimiento las más frecuentemente asociadas a la muerte. La mayoría de las muertes de esta índole ocurrió en alta mar. Un 21,1% adicional falleció producto del naufragio de la embarcación. Una minoría de los trabajadores llevaba equipo de flotación o emergencia al momento de ocurrir el accidente fatal.

**Análisis metodológico.** El uso de muertes sólo de acuerdo a lo establecido por un centro asistencial hace que los estimadores obtenidos de este estudio representen probablemente una subestimación del problema real. No se detallan herramientas de análisis estadístico para el control de variables de confusión en el presente estudio. No es apropiado el uso de herramientas como riesgo relativo en diseños transversales. El uso de una población estandarizada podría haber permitido llevar a cabo estimaciones menos sujetas a confusión, lo que no se describe en el presente artículo.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

40. *OCCUPATIONAL INJURIES AND DEATHS AMONG YOUNGER WORKERS--UNITED STATES, 1998-2007. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2010 APR 23;59(15):449-55.*

**Objetivo principal.** Describir las tendencias en accidentes ocupacionales y muerte entre trabajadores jóvenes (15-24 años) en Estados Unidos de Norteamérica entre 1998 y 2007.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se identificaron 5719 accidentes ocupacionales fatales en este grupo etario en el periodo estudiado, con una caída del 14% en un período de 10 años. Los trabajadores hispanicos tuvieron una tasa de mortalidad de 5,6 por 100.000 trabajadores en comparación con 3,3 por 100.000 entre los blancos no hispanicos ( $p=0,001$ ) y negros (2,3 por 100.000). Además, los hombres tuvieron más accidentes ocupacionales fatales que las mujeres (datos no mostrados). Los accidentes de tránsito fueron la causa más frecuente de decesos (datos no mostrados). Las tasas de fatalidad más altas ocurrieron en minería (36,5 x 100.000 trabajadores equivalentes a tiempo completo), agricultura (21,3 x 100.000 trabajadores equivalentes a tiempo completo) y construcción (10,9 x 100.000 trabajadores equivalentes a tiempo completo).

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos a partir de una base de datos central que obtiene su registro de varias fuentes (certificados de defunción, informes de investigación, etc.) y por lo tanto la información presentada está sujeta a posibles errores sistemáticos contenidos en dichas fuentes. No queda claro cómo se obtuvieron las cifras del denominador de las tasas.

**Probabilidad de sesgo:** Baja.

41. Roberts SE. Britain's most hazardous occupation: commercial fishing. *Accid Anal Prev.* 2010 Jan;42(1):44–9.

42. Lee S-JJ, Kim I, Ryou H, Lee K-SS, Kwon Y-JJ. Work-related injuries and fatalities among farmers in South Korea. *Am J Ind Med.* 2012 Jan;55(1):76–83.

43. OCCUPATIONAL INJURY IN NORTH CAROLINA. CASTILLO DN, HIGGINS S. *N C MED J.* 2010 NOV;71(6):569–73.

**Objetivo principal.** Describir la epidemiología de los accidentes ocupacionales en Carolina del Norte.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Bureau of Labor Statistics (BLS), detectándose un total de 119.000 accidentes ocupacionales no fatales en 2008 y 161 muertes en igual periodo de tiempo. Lo anterior resultó en una incidencia de 3,6 muertes por 100.000 personas empleadas. Las industrias con mayor número de muertes fueron, agricultura (40,7/100.000), transporte (12,1/100.000) y construcción (8,5/100.000). La mayoría de los accidentes fueron de transporte (39%). La mayoría de las muertes ocurrieron en trabajadores del estrato de 25 a 54 años de edad y el 90% de los fallecidos fueron hombres.

**Análisis metodológico.** Los autores reportan datos epidemiológicos respecto a la magnitud del problema en Carolina del Norte. Sin embargo, la redacción del artículo recuerda más a una revisión que un estudio epidemiológico formal. Al no describirse claramente metodología, no es posible realizar un Análisis metodológico respecto a la fiabilidad de los estimadores.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

44. FARM INJURIES AND FATALITIES IN BRITISH COLUMBIA, 1990-2000. SAAR PE, DIMICHWARD H, KELLY KD, VOAKLANDER DC. *CAN J PUBLIC HEALTH.* 2006 MAR;97(2):100–4.

**Objetivo principal.** Describir la incidencia y naturaleza de muertes asociadas a trabajos en granja en British Columbia entre 1990 a 2000.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizaron dos bases de datos para el análisis. Para determinar el número de eventos se revisaron los registros del Canadian Agricultural Injury Surveillance Program y el Chief Coroner's Office. Se consideró como evento a los accidentes ocupacionales ocurridos en granjas con desenlaces fatales o que acabaron en hospitalización. Se registraron 82 eventos entre 1990 a 2000 en British Columbia, lo que representó una cifra de 10,9/100.000 trabajadores. La mayoría de las muertes ocurrieron en relación a accidentes con tractores, que dieron cuenta de 42 (51,2%) de los eventos. Veintiocho fueron volcamientos y 9 atropellos. Entre las causas de accidente no asociada a maquinaria destacaron los animales (40%) o el ser atrapado o golpeado por objetos contundentes (15%). No se detectaron diferencias significativas en las causas de muerte entre estratos etarios o por género.

**Análisis metodológico.** Se emplea una técnica sensible para la detección de casos, separándose apropiadamente a pacientes hospitalizados de fallecidos en el análisis final. Se utilizan técnicas de análisis estadístico en general apropiadas para el análisis, pero no se describe el uso de regresión Poisson o Binomial Negativa para la comparación de tasas en el tiempo. Es posible que el relativamente bajo número de eventos explique falta de potencia estadística para análisis comparativos en cuanto a factores de riesgo.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

45. *WORK-RELATED FATAL INJURY AMONG YOUNG PERSONS IN AUSTRALIA, JULY 2000–JUNE 2007. EHSANI JP, MCNEILLY B, IBRAHIM JE, OZANNE-SMITH J. SAFETY SCIENCE. ELSEVIER; 2013;57:14–8.*

**Objetivo principal.** Describir los accidentes ocupacionales fatales entre trabajadores jóvenes (15 a 24 años) y compararlos con las tasas de trabajadores mayores en Australia.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se evaluaron retrospectivamente las muertes reportadas al National Coroner's Information System (NCIS) entre 2000 y 2007. Los datos fueron contrastados con estimadores obtenidos entre 2003 y 2007, los que no fueron estratificados por edad. Durante el periodo de estudio se detectaron 232 muertes entre trabajadores jóvenes (15-24 años), la que se tradujo en una densidad de incidencia de 1,24/100.000 trabajadores-año (IC 95%: 1,01-1,39). La tasa de mortalidad general por accidentes ocupacionales fue de 2,22/100.000 trabajadores-año (IC 95%: 2,09-2,31). Los sectores con mayor número de fallecidos dentro del subgrupo fueron agricultura/explotación forestal/pesca (14,8/100.000 trabajadores-año), transporte y almacenamiento (10,3/100.000 trabajadores-año), minería (6,9/100.000 trabajadores-año) y construcción 2,7/100.000 trabajadores-año).

**Análisis metodológico.** Al igual que en casos anteriores, la detección de casos en base a registros de mortalidad puede no ser óptima en encontrar todos los eventos relevantes. Las características de la base de datos pueden afectar la posibilidad de ajustar por otros cofactores relacionados al resultado mortal, y puede existir heterogeneidad entre los patólogos en adjudicar la causa de muerte como asociada a un origen ocupacional. La inclusión del subgrupo de estudio en el comparador hace a los contrastes absolutamente poco fiables.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

46. *WORK-RELATED MORTALITY AMONG OLDER FARMERS IN CANADA*. VOAKLANDER DC, HARTLING L, PICKETT W, DIMICH-WARD H, BRISON RJ. *CAN FAM PHYSICIAN*. 1999 DEC;45:2903-10.

**Objetivo principal.** Describir la frecuencia de accidentes ocupacionales fatales entre trabajadores mayores en Canadá.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se consideraron como accidentes ocupacionales a los ocurridos en granjas, excluyéndose los que pasaron fuera de sus límites geográficos del análisis. Sólo se evaluaron los eventos ocurridos entre mayores de 60 años y durante los años 1991 y 1996. Los datos fueron obtenidos del Canadian Agricultural Injury Surveillance Program (CAISP). Durante el periodo de estudio se registraron 183 muertes entre granjeros de más de 60 años de edad, los que dieron cuenta del 36,5% de las muertes totales accidentales dentro del sector. Lo anterior resultó en una incidencia de 32,8/100.000 granjeros por año, apreciándose además un incremento lineal aún pasada la línea de corte de 60 años. Las tres formas de accidente fatal más comunes fueron volcamientos de maquinaria (tractores), golpes contundentes o aplastamientos por objetos y atropellos por maquinaria.

**Análisis metodológico.** No es clara la sensibilidad y método de registro del CAISP para asumir la detección de todos los casos relevantes en el análisis. Los estimadores son presentados en base a la población granjera, lo que los hace algo difícil de contrastar con otras referencias. No se realizan análisis inferenciales para contrastar eventuales otros factores de riesgo en este estudio, pero los datos descriptivos son relevantes.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

47. *WORK-RELATED PILOT FATALITIES IN AGRICULTURE--UNITED STATES, 1992-2001*. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *MMWR MORB MORTAL WKLY REP*. 2004 APR 23;53(15):318-20.

**Objetivo principal.** Describir los accidentes ocupacionales fatales entre pilotos de agricultura en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En forma similar a otros reportes del CDC, los investigadores revisaron los incidentes ocupacionales fatales entre pilotos agrícolas entre los años 1992 y 2001 usando la base de datos del CFOI. Se detectaron 141 casos (1 muerte por cada 100.000 horas de vuelo o 70/100.000 trabajadores), todos hombres y de edad mediana 44 años. La mayoría de estos accidentes ocurrieron en aeronaves de ala fija (71%), seguidos por helicópteros (16%) y otros no especificados. La mitad de los casos ocurrieron en compañías pequeñas y 30% entre trabajadores independientes.

**Análisis metodológico.** El empleo de dos bases de datos permite detectar un mayor número de casos relevantes, lo que incrementa la fiabilidad de los estimadores. Los autores ofrecen además una cifra que considera detalladamente el tiempo de exposición de los trabajadores.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

48. *COMPARISON OF WORK RELATED FATAL INJURIES IN THE UNITED STATES, AUSTRALIA, AND NEW ZEALAND: METHOD AND OVERALL FINDINGS. FEYER A-M, WILLIAMSON AM, STOUT N, DRISCOLL T, USHER H, LANGLEY JD. INJ PREV. 2001 MAR;7(1):22-8.*

**Objetivo principal.** Comparar la extensión, distribución y naturaleza de los accidentes ocupacionales fatales entre Nueva Zelanda, Australia y Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Dado que ni Australia ni Nueva Zelanda contaban con un sistema de notificación de accidentes ocupacionales fatales al momento de realizarse el estudio, los registros de patología de estos últimos países fueron empleados como fuentes de eventos y contrastados con los correspondientes datos del National Traumatic Occupational Fatalities estadounidense. La influencia de la edad y género se mantuvieron consistentes entre los países comparados. El mayor número de accidentes ocupacionales fatales se vieron en el estrato de 20 a 54 años de edad, pero la incidencia se incrementó linealmente con la edad. Las más altas incidencias se apreciaron entre los adultos mayores (65 años), con cifras entre 1,5 a 3,5 veces superiores a las de otras poblaciones. Más del 90% de las muertes ocurrieron entre hombres. En las 3 bases de datos analizadas, las áreas de alto riesgo fueron comunes: minería (10,5 a 51,3/100.000 trabajadores), agricultura, explotación forestal y pesca (17,5 a 31,5/100.000 trabajadores), construcción (8,6 a 10,5/100.000 trabajadores) y transportes (5,6 a 7,9/100.000 trabajadores). Formas comunes de accidente fueron los causados por máquinas, los golpes por objeto contundente, las caídas accidentales y las colisiones vehiculares.

**Análisis metodológico.** Los autores reconocen las limitaciones de las bases de datos utilizadas para realizar la comparación de tasas. Sin embargo, se tomaron medidas de mitigación, como la homogeneización de sectores laborales relevantes y el uso de procesos de estandarización directa para el cálculo de tasas. Hubiera sido deseable agregar estimaciones por intervalos de confianza para permitir mejores proyecciones.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

49. *MACHINERY-RELATED OCCUPATIONAL FATALITIES IN THE UNITED STATES, 1980 TO 1989. PRATT SG, KISNER SM, HELMKAMP JC. J OCCUP ENVIRON MED. 1996 JAN;38(1):70-6.*

**Objetivo principal.** Describir el perfil de mortalidad ocupacional asociada a maquinaria en base a las características demográficas y ocupacionales de las víctimas.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se evaluaron los registros disponibles en la National Occupational Fatalities Surveillance System basado en el registro de certificados de defunción de 50 estados entre 1980 a 1989. Los hombres dieron cuenta del 98% de los accidentes asociados a maquinaria en el periodo de estudio, correspondiéndole al subgrupo una incidencia de 1,40/100.000 trabajadores. Las mujeres tuvieron una tasa considerablemente menor, en torno a 0,04/100.000 trabajadores. Si bien la mayoría de los accidentes se mostraron en personal joven (25 a 34 años), los adultos mayores (>65 años) tuvieron la tasa de mortalidad más alta con 4,06/100.000 trabajadores. Los trabajadores de las áreas agricultura/explotación forestal/pesca, minería y construcción fueron los que tuvieron las tasas más altas de accidentes ocupacionales fatales de este tipo. El primer sector acumuló el 30% de los eventos, con una tasa específica de 7,47/100.000 trabajadores. Minería acumuló el 8% de los eventos, pero la tasa fue de 7,39/100.000, mientras que el sector mostró una tasa de 3,5/100.000 trabajadores. La mayoría de los eventos, por otra parte, se vio asociada a tractores (38,25%, tasa específica de 0,25/100.000 trabajadores).

**Análisis metodológico.** Si bien los autores argumentan que el método de recolección de eventos por certificados podría tener hasta un 80% de sensibilidad media, reportes posteriores evidenciaron que como estrategia única esta técnica no es lo suficientemente sensible para la detección de todos los incidentes relevantes. Se utilizó una población estandarizada de referencia para permitir el cálculo de tasas. No se indicaron técnicas de análisis estadísticos pertinentes para el control de factores de confusión.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

50. *TRAUMATIC OCCUPATIONAL FATALITIES IN THE RETAIL INDUSTRY, UNITED STATES 1992-1996.* PEEK-ASA C, ERICKSON R, KRAUS JF. *AM J IND MED.* 1999 FEB;35(2):186–91.

**Objetivo principal.** Determinar la incidencia y formas de muerte por accidentes ocupacionales en el sector de ventas al por menor en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos del CFOI, la que utiliza múltiples fuentes para determinar los casos incidentes anuales, entre los años 1992 y 1996. La incidencia de accidentes ocupacionales fatales en este periodo osciló entre 2,97/100.000 trabajadores y 3,46/100.000 trabajadores, con una tendencia general a la disminución en el sector. En todo momento, la tasa de mortalidad vista entre hombres fue aproximadamente 5 veces la de las mujeres. En forma similar, los trabajadores de más de 65 años de edad tuvieron las tasas de mortalidad específica más altas, las que llegaron hasta 8,88/100.000 trabajadores. Los subsectores de ventas con mayores cifras de mortalidad accidental ocupacional fueron las licorerías (18,9/100.000,  $p < 0,01$ ), vendedores de abarrotes (6,4/100.000) y bomberos de combustible (5,93/100.000). El perfil de las muertes fue diferente según sector afecto. Por ejemplo, en licorerías, el 99,1% de los casos ocurrieron por violencia, mientras que en farmacias la primera forma de muerte accidental se vio en relación a transporte (47%).

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan una base de datos con múltiples fuentes para el registro de la información, lo que optimiza ostensiblemente la detección de casos relevantes. Se utiliza un método apropiado para la estandarización y proyección de tasas del sector específico. El uso de un modelo de regresión logística para determinar factores asociados a mortalidad accidental es apropiado, pero no queda claro el uso de un comparador relevante para determinar la magnitud de estas asociaciones.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

51. *OCCUPATIONAL FATALITIES, INJURIES, ILLNESSES, AND RELATED ECONOMIC LOSS IN THE WHOLESALE AND RETAIL TRADE SECTOR.* ANDERSON VP, SCHULTE PA, SESTITO J, LINN H, NGUYEN LS. *AM J IND MED.* 2010 JUL;53(7):673–85.

**Objetivo principal.** Describir la incidencia de muertes producto de accidentes ocupacionales en los sectores de venta mayorista y retail en Estados Unidos de Norteamérica y sus causas más frecuentes.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Durante el año 2006 se reportó una incidencia de 4,9 por 100.000 equivalentes de jornada completa en el sector de ventas al por mayor; el 49,1% estuvo en relación con incidentes de transporte, el 23,9% ocurrió durante accidentes por contacto de objetos o equipamiento y el 10,8% de los

decesos tuvo relación con caídas. En el mismo año se detectó una incidencia de 2,2 por 100.000 equivalentes de jornada completa en el sector de retail. Los 3 tipos de accidentes que resultaron más frecuentemente en decesos fueron en primer lugar asaltos y actos de violencia (47,1%), seguido de eventos de transporte (31,5%) y por último, caídas y contacto con objetos constituyeron el 16% de los eventos.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos de bases de datos centrales con múltiples fuentes lo que minimiza el riesgo de subregistro o registro erróneo, sin embargo, existe poca información respecto al proceso metodológico de cálculo de las tasas.

**Probabilidad de sesgo:** Baja.

52. Loomis D, Dufort V, Kleckner RC, Savitz DA. Fatal occupational injuries among electric power company workers. *Am J Ind Med.* 1999 Mar;35(3):302–9.

53. WOMEN IN THE U.S. CONSTRUCTION INDUSTRY: AN ANALYSIS OF FATAL OCCUPATIONAL INJURY EXPERIENCE, 1980 TO 1992. ORE T. *AM J IND MED.* 1998 MAR;33(3):256–62.

**Objetivo principal.** Describir la incidencia y causas de accidentes ocupacionales fatales entre mujeres civiles del área de la construcción entre 1980 y 1992 en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros disponibles en la base de datos NTOF de los años 1980 y 1992. Se excluyó un estado (Connecticut) durante el año 1991 por problemas con la base de datos. Se observaron 139 eventos durante el periodo, las que representaron aproximadamente al 1% de las muertes en el sector. En relación a mujeres empleadas en otros sectores, las trabajadoras de la construcción tuvieron una tasa de incidencia que duplicó la media de otras áreas (1,80/100.000 vs. 0,77/100.000, respectivamente). A diferencia de lo visto entre hombres, las principales causas de muerte para mujeres fueron accidentes vehiculares, eventos asociados a máquinas y homicidios. Consecuentemente, el subsector de transportes dentro del área de construcción tuvo la tasa de incidencia más alta del sector para mujeres (30,8/100.000 trabajadoras). El 95% de estos eventos fueron colisiones vehiculares.

**Análisis metodológico.** Pueden existir problemas con la estrategia de detección de datos más allá de la exclusión de un Estado por un año, fundamentalmente basado en el modo de trabajo del registro. El análisis de variables clínicas de confusión es limitado, pero los autores estandarizan apropiadamente sus proyecciones. Hubiera sido idónea la implementación de intervalos de confianza del 95% para permitir contrastes a otras poblaciones. Asimismo, pueden existir problemas con datos perdidos en algunas de las estimaciones.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

54. FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN YUGOSLAVIA: 1990 TO 1999. GLAVASKI M, MIKOV I, SAVIC M, LUGUMERSKI M, ARSIC M. *J OCCUP HEALTH.* 2003 MAR;45(2):127–30.

**Objetivo principal.** Examinar las características de accidentes ocupacionales fatales en Vojvodina, Yugoslavia, por industria y causa de muerte.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los casos presentados en el Registro de Accidentes Ocupacionales de Yugoslavia en búsqueda de casos incidentes entre 1990 a 1999. Se detectaron 366 accidentes ocupacionales fatales en la provincia, resultando en una tasa media de 7,4/100.000 trabajadores que osciló entre 3,82 y 12,15/100.000 trabajadores. Las tasas más altas fueron apreciadas en construcción (15,3/100.000 trabajadores), y agricultura/explotación forestal/pesca (12,7/100.000). La forma más común de accidente fueron los accidentes vehiculares, los que llevaron a tasas de 5,02/100.000 trabajadores y fueron seguidas por muertes asociadas a máquinas (0,42/100.000), caídas (0,3/100.000 trabajadores) y electrocuciones (0,24/100.000).

**Análisis metodológico.** Lamentablemente, las propiedades del registro excluyen a trabajadores independientes del análisis, por lo que estos estimadores representan probablemente una subestimación de la verdadera magnitud del problema. Debe además asumirse que la región estudiada en Yugoslavia es de alto desarrollo, lo que también puede inducir optimismo de querer extrapolarse este valor a una escala nacional. Pueden además existir problemas en la definición o criterios utilizados para establecer el origen ocupacional de lesiones y no se aclara si son incluidos accidentes de trayecto en esta base de datos. El uso de la Prueba de Pearson puede no ser idónea para el análisis de algunas de las variables incluidas.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

55. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES INVOLVING CONFINED SPACES, 1997-2001. MEYER S. OCCUP HEALTH SAF. 2003 NOV;72(11):58–60–62–64.*

**Objetivo principal.** Describir los accidentes ocupacionales fatales involucrando espacios cerrados entre 1997 y 2001 en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries para estimar el número de eventos entre los años 1997 y 2001. Se registraron 458 accidentes fatales de origen ocupacional en este periodo de tiempo, resultando en una tasa de 0,07/100.000 trabajadores. La tasa en hombres fue aproximadamente 64 veces la de mujeres. La mayoría de los eventos se presentaron en la industria de la construcción (54%), seguido por servicios de reparación/mantenimiento (22%) y servicios de limpieza (12%). La mayoría de los accidentes fueron por aplastamiento o atrapamiento en un colapso de materiales (130 casos) y la exposición a cáusticos o sustancias alergénicas (101).

**Análisis metodológico.** Si bien los investigadores son escuetos respecto a su metodología, el registro del CFOI ofrece estimadores fiables por su enfoque multimodal en la detección de casos incidentes en cuanto a la magnitud del problema. Establecer las ocupaciones más frecuentes por proporciones en lugar de tasas específicas expone estos valores a error por no considerar a la población activa dentro de cada grupo. No es apropiado el uso de indicadores como el riesgo relativo en estudios transversales y hubiera sido deseable contar con intervalos de confianza del 95% para permitir extrapolaciones a otras poblaciones.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

56. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN THE CONSTRUCTION SECTOR IN KOCAELI, TURKEY, 1990-2001. COLAK B, ETILER N, BICER U. IND HEALTH. 2004;42(4):424–30.*

**Objetivo principal.** Describir la incidencia y las características de los accidentes ocupacionales fatales en el sector de la construcción en la región de Kocaeli, Turquía, entre 1990 y 2001.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se calculó una incidencia de accidentes ocupacionales fatales en la industria de la construcción de 14,8 por 100.000 trabajadores. El 34,5% de los individuos afectados se encontró en el grupo de 25 a 34 años. El 6,5% era menor de 18 años. La mayor parte de los accidentes ocurrió durante los días hábiles. El 55,5% de los trabajadores afectados llevaba trabajando menos de 1 mes y el 47,7% trabajaba en una empresa con menos de 9 trabajadores contratados. El 45,1% de los decesos ocurrió a causas de caídas de altura, el 14,4% fueron accidentes de vehículos, y otro 14,4% fue a causa de electrocución.

**Análisis metodológico.** La fuente principal de información fue el Servicio de Registro de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales contenida en el Instituto de Seguridad Social de la Autoridad del Distrito de Kocaeli y otros datos fueron obtenidos desde los registros del Ministerio del Trabajo. Sin embargo, se desconoce la forma en que se registran los fallecimientos en dichas bases, por lo que no es posible precisar el grado de subdiagnóstico que podría significar el haber revisado solo estas bases de datos. Del total de muertes ocupacionales, algunas fueron excluidas por haber ocurrido durante un terremoto y otras por información insuficiente. Sin embargo, estas últimas constituyen un 1% de la muestra por lo que es improbable que alteren de forma significativa los resultados del estudio. Llama la atención la altísima incidencia de mortalidad calculada por los autores, que no se condice con otros artículos similares realizados en el mismo país.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

57. *FATAL INJURIES IN OFFSHORE OIL AND GAS OPERATIONS - UNITED STATES, 2003-2010. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2013 APR 26;62(16):301-4.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados en plantas de petróleo y gas fuera del territorio estadounidense.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Bureau of Labor Statistics (BLS) y el Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) durante el periodo 2003 a 2010. Durante el periodo de observación, 128 muertes se presentaron entre estos trabajadores, resultando en una cifra de densidad de incidencia de 27,1/100.000 trabajadores-año. Lo anterior representa un incremento relativo de 7 veces respecto a la cifra global en Estados Unidos, que es de 3,8/100.000 trabajadores-año. Los eventos asociados a transporte, fundamentalmente aéreo, fueron la primera causa de accidente fatal, con 65 eventos (51%). El contacto con objetos o equipo (16%), incendios y explosiones (13%) y la exposición a agentes tóxicos (13%) fueron las asociaciones ocupacionales secundarias en los casos estudiados. Dos tercios de los trabajadores se desempeñaban en funciones de extracción de petróleo o gas. Todos los fallecidos fueron hombres, con una edad media de 41 años.

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. La ausencia de grupo control impide establecer comparaciones para obtener medidas de asociación que identifiquen factores de riesgo, pero la información descriptiva aporta algunos datos al respecto.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

58. *OCCUPATIONAL INJURIES AND FATALITIES IN COPPER MINING IN ZAMBIA. MICHELO P, BRÁTVEIT M, MOEN BE. OCCUP MED (LOND). 2009 MAY;59(3):191–4.*

**Objetivo principal.** Determinar la frecuencia de accidentes ocupacionales y mortalidad secundaria entre mineros de cobre en Zambia.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se realizó un estudio en una compañía de Zambia entre los años 2005 y 2007. Durante el periodo de estudio se detectaron 165 accidentes y 20 muertes. La tasa de accidentes fue la más alta entre trabajadores de operaciones subterráneas, con 5,5/1000 empleados-año, seguido por procesamiento (5,3/1000 empleados-año) e ingeniería (5,0/1000 empleados-año). La minería subterránea demostró una frecuencia de accidentes mortales de 111/100.000 empleados-año. La causa más frecuente de accidente fatal fueron los derrumbes.

**Análisis metodológico.** El presente estudio de corte transversal ofrece un análisis de datos recolectados retrospectivamente en una compañía de gran tamaño (app. 15.000 trabajadores). La recolección retrospectiva de datos hace al estudio sujeto a sesgos de registro. No se realizan evaluaciones de factores asociados a estos accidentes. Hubiera sido deseable contar con estimaciones por intervalos de confianza de estas cifras para evaluar el efecto del azar en explicar estos números.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

59. *QUANTITATIVE ESTIMATES OF WORK-RELATED DEATH, DISEASE AND INJURY IN NEW ZEALAND. T MANNETJE A, PEARCE N. SCAND J WORK ENVIRON HEALTH. 2005 AUG;31(4):266–76.*

**Objetivo principal.** Entregar estimadores de la magnitud de decesos, enfermedad y heridas relacionadas con el trabajo en Nueva Zelanda.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se calculó que anualmente existen alrededor de 100 muertes por accidentes laborales. El 97% de los fallecidos fueron hombres. Agricultura, industria forestal, pesca y construcción fueron las industrias con el mayor número de decesos. Después de los accidentes de tránsito (31 decesos), los en relación con maquinaria fueron los más frecuentes (17 muertes), seguido del transporte acuático y por caída de objetos (cada uno con 10 muertes). La incidencia de accidentes laborales fatales total fue de 10,5 por 100.000 trabajadores (hombres) y 0,8 por 100.000 trabajadores (mujeres). Las cuatro industrias con las tasas más altas fueron “minería” (81,1 por 100.000), “Agricultura, pesca e industria forestal” (25,9 por 100.000), “transporte y almacenamiento” (22,9 por 100.000) y “suministro de electricidad, gas y agua” (20,4 por 100.000).

**Análisis metodológico.** Puntualmente para describir la mortalidad asociada a accidentes laborales, este estudio se basa en los hallazgos de otras dos publicaciones previas que analizan los eventos entre 1985 y 1998 y que obtuvieron su información partir de los registros nacionales de mortalidad de Nueva Zelanda e informes forenses, por lo que existe una probabilidad alta de subestimación. Asimismo, en uno de los estudios se excluyeron los decesos ocurridos en vías públicas, por lo que los autores decidieron obtener dicha información desde otro estudio que es mucho más completo en sus fuentes de información. Esto

implica, por lo tanto, que las distintas tasas descritas no son necesariamente comparables, puesto que no fueron obtenidas con la misma metodología. La población en riesgo fue obtenida desde una fuente confiable.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

60. *FATALITIES AMONG OIL AND GAS EXTRACTION WORKERS --- UNITED STATES, 2003—2006. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR WEEKLY APRIL 25, 2008 / 57(16);429-431*

**Objetivo principal.** Describir los cambios en la mortalidad por accidentes ocupacionales en la industria de extracción de Gas en Estados Unidos entre 2003 y 2006.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se calculó una incidencia de accidentes ocupacionales con resultado fatal de 30,5 por 100.000 trabajadores en el período estudiado. Cerca del 50% de las fatalidades fueron atribuibles a accidentes vehiculares en carreteras (27%) y atrapamientos en máquinas o equipos (22%). El 75% de los accidentes en carreteras involucró camiones ligeros o trailers semitractores, y el 35% de los trabajadores afectados no usó cinturón de seguridad. El 25% de los trabajadores fallecidos llevaba menos de 1 año de trabajo con su empleador actual y el 29% de los eventos ocurrió en empresas con menos de 10 trabajadores.

**Análisis metodológico.** Existe poca información respecto a la metodología utilizada, pero los datos fueron obtenidos desde una base de datos central confiable que obtiene su información a partir de múltiples fuentes, por lo que la posibilidad de subestimación es mínima. Se desconoce de dónde se obtuvo el denominador para calcular las tasas.

**Probabilidad de sesgo:** Baja.

61. *MOTOR VEHICLE FATALITIES AMONG OIL AND GAS EXTRACTION WORKERS. RETZER KD, HILL RD, PRATT SG. ACCID ANAL PREV. 2013 MAR;51:168-74.*

**Objetivo principal.** Describir las características de accidentes laborales asociados a transporte dentro de las industrias petroleras y de extracción de gas.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se estudiaron los accidentes laborales asociados a transporte en los rubros arriba indicados según se reportaron al Census of Fatal occupational Injuries (CFOI). Esta base de datos es considerada la más exhaustiva dentro de los accidentes ocupacionales fatales en Estados Unidos. Se analizó el periodo comprendido entre el 2003 y 2009.

Durante el periodo de estudio se registraron 202 muertes secundarias a un accidente en un vehículo motorizado. Lo anterior representó una incidencia de 7,6/100.000 trabajadores. Este tipo de accidentes correspondió al 28% de todos los accidentes letales en el rubro analizado, correspondiendo a la primera causa de muerte. Un 31% de las muertes se presentaron en trabajadores que se desempeñaban hace menos

de 1 año en sus posiciones. Las ocupaciones más frecuentes de los trabajadores fueron la extracción (47,5%) y las operaciones en vehículo motorizado (32,7%). La colisión fue la forma de accidente fatal más frecuente (31,7%). Factores asociados a las últimas fueron los errores de conductores (13,9%), velocidad (9,4%), pérdida de control del vehículo (9,9%), condiciones climáticas (9,9%) y el quedarse dormido al volante (6,9%).

En base a los reportes de los accidentes, un 38,1% de los trabajadores no llevaba su cinturón de seguridad puesto al momento del accidente (evaluado en 50% de los accidentados), mientras que un 11,9% adicional fueron eyectados del vehículo.

**Análisis metodológico.** El presente estudio transversal comparte buena parte de los riesgos de sesgo descritos previamente, incluyendo la falta de control por factores de confusión y lo incompleto de reportes sobre los mismos accidentes descritos. No obstante, la información descriptiva puede ser de utilidad para el diseño de algunas estrategias de prevención futuras.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

62. *FATAL AND NONFATAL INJURIES AMONG EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS AND PARAMEDICS. REICHARD AA, MARSH SM, MOORE PH. PREHOSP EMERG CARE. 2011 OCT;15(4):511–7.*

**Objetivo principal.** Describir los accidentes ocupacionales fatales y no-fatales entre paramédicos y personal de emergencias.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron las bases de datos de la Bureau of Labor Statistics (BLS) y el Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) entre los años 2003 a 2007. Para el registro de accidentes ocupacionales no-fatales se empleó la base de datos del National Electronic Injury Surveillance System, la que está basada en una muestra probabilística de 67 hospitales.

**Accidentes fatales.** Fueron registrados 65 muertes entre técnicos de emergencias en el periodo de estudio, con una media de 13 muertes anuales. Lo anterior representa una incidencia de 6,3/100.000 trabajadores (IC 95%: 4,0-8,7). La mayoría de las muertes ocurrieron entre personal de emergencias y paramédicos (60 de 65), con las restantes afectando a conductores. El grupo etario de mayor disparidad de morir en un accidente ocupacional fue el de los 25 a 34 años (IRR: 2,6) y el de los mayores de 45 años (IRR: 2,0). El ser hombre también se asoció a una mayor probabilidad de morir, mas no en forma estadísticamente significativa. Un 45% de las muertes ocurrió por un accidente de tránsito, siendo el más común la colisión vehicular. Un 30% adicional ocurrió por accidentes en tráfico aéreo.

**Análisis metodológico.** El uso de estas bases de datos brinda a los autores una estrategia sensible para la detección de accidentes ocupacionales. Si bien no son detalladas en profundidad en la sección metodología, las herramientas estadísticas empleadas son apropiadas. Los sesgos de confusión que pudieran haberse minimizado con análisis multivariable.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

63. *INJURIES AND FATALITIES AMONG EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS AND PARAMEDICS IN THE UNITED STATES. MAGUIRE BJ, SMITH S. PREHOSP DISASTER MED. 2013 AUG;28(4):376–82.*

**Objetivo principal.** Examinar las características de accidentes fatales y determinar factores de riesgo para accidentes no-fatales entre personal médico de emergencias y paramédicos en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó una base de datos de 21.690 eventos, generada aleatoriamente por el Department of Labor de los Estados Unidos. De éstos, 59 tuvieron un desenlace fatal. La mayoría (51,86%) se vieron asociadas al transporte, y las restantes 5 (8%) ocurrieron por asaltos. En estos últimos casos, 42 accidentados (70%) fueron hombres, mayoritariamente en un estrato etario de 25 a 34 años (39%).

**Análisis metodológico.** El presente estudio aporta información limitada sobre un evento raro entre personal médico de emergencias. Si bien el estudio está realizado mediante una muestra aleatoria de individuos, las herramientas estadísticas utilizadas para el análisis no son apropiadas en atención a la naturaleza retrospectiva de la recolección de datos. No existió tampoco una estimación de tamaño muestral y no se dieron medidas de precisión de los resultados aportados por los investigadores.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

64. *WORK-RELATED FATAL TRAFFIC CRASHES IN NEW ZEALAND: 1985-1998. MCNOE B, LANGLEY J, FEYER A-M. N Z MED J. 2005 DEC 16;118(1227):U1783.*

**Objetivo principal.** Identificar y describir los accidentes de tránsito ocupacionales con resultado fatal en Nueva Zelanda entre 1985 y 1998.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se incluyeron dentro de los eventos relevantes a los accidentes asociados a trayecto en Nueva Zelanda. Para detectar casos se utilizaron las bases de datos de la New Zealand Health Information Service, Land Transport Safety Authority y de la Accident Compensation Corporation entre los años 1985 y 1998. Se analizaron 10.809 reportes de muertes ocupacionales, de los cuales 4.034 no reportó datos suficientes para establecer el origen ocupacional. Se identificaron 234 incidentes que resultaron 241 muertes derivadas de accidentes ocupacionales fatales. Lo anterior a su vez se tradujo en una cifra media de 2,01/100.000 trabajadores/año, con 1,11/100.000 de los fallecimientos ocurriendo en el tránsito a trabajo y 0,89/100.000 trabajadores año teniendo este tipo de incidentes en su sitio de trabajo. El 93% de los fallecidos fueron hombres, y casi el 75% de los eventos ocurrieron en personas de menos de 40 años de edad. No obstante, la mayor tasa de mortalidad se vio en el grupo de 65 a 84 años de edad (2,5/100.000 trabajadores, IC 95%: 1,0-4,4/100.000). El sector con mayores tasas fue el de transporte y almacenamiento, donde se apreciaron 10,1/100.000 eventos fatales por año, dando cuenta del 40% de las muertes.

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan una estrategia de múltiples bases de datos para la detección de casos relevantes, considerando las limitantes inherentes de cada uno de los registros seleccionados para Nueva Zelanda. Pueden existir problemas en la definición del origen ocupacional de los accidentes. Los autores calculan cifras de incidencia con intervalos de confianza usando distribuciones Poisson, como es apropiado, pero no se describe un proceso de estandarización. Asimismo, debido a falta de datos censales se procedió a extrapolar mediante funciones lineales los datos relevantes al tiempo del estudio. Pueden

existir además problemas por datos perdidos considerando que un 37% de los casos no existieron datos para establecer el origen ocupacional.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

65. *OCCUPATIONAL HIGHWAY TRANSPORTATION DEATHS AMONG WORKERS AGED  $\geq 55$  YEARS--UNITED STATES, 2003-2010. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2013 AUG 23;62(33):653-7.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales asociados a transporte entre trabajadores de más de 55 años.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Durante el periodo de tiempo estudiado, 11.587 trabajadores mayores de 18 años murieron en accidentes de transporte, dentro de los cuales 3.133 (27%) tenían más de 55 años. La densidad de incidencia de accidentes ocupacionales fatales asociados a transporte fue de 3,1/100.000 trabajadores-año entre los mayores de 65 años. Esta tasa fue el triple de la observada en el estrato de 18 a 54 años, donde una densidad de incidencia de 0,9/100.000 trabajadores-año fue descrita. En general, la incidencia de estos eventos se mantuvo estable durante el periodo estudiado. Los trabajadores de las áreas de transporte y almacenamiento fueron los que mayor riesgo presentaron. El accidente que más frecuentemente resultó en un resultado fatal fueron las colisiones.

**Análisis metodológico.** Dentro de la estimación de esta cifra, debe considerarse que los autores consideraron como accidente ocupacional a los accidentes en tránsito a sitio de trabajo. El uso de técnicas de análisis multivariable (regresión Poisson) también permitió controlar por variados factores de confusión.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

66. *THE EPIDEMIOLOGY OF FATAL OCCUPATIONAL TRAUMATIC BRAIN INJURY IN THE U.S. TIESMAN HM, KONDA S, BELL JL. AM J PREV MED. 2011 JUL;41(1):61-7.*

**Objetivo principal.** Describir las características epidemiológicas y tendencias temporales de las lesiones traumáticas cerebrales en los Estados Unidos entre 2003 y 2008.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se revisó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injury (CFOI) entre 2003 a 2008. El uso de una población estandarizada Current Population Survey permitió la estimación de tasas de incidencia. En el periodo señalado se detectaron 7294 muertes por lesiones traumáticas encefálicas de origen ocupacional, con una media anual de 0,8/100.000 trabajadores por año. Los traumatismos encefalocraneales explicaron el 22% de las muertes observadas, a excepción de las caídas, donde se apreció una proporción mayor (46%). La mayoría de las lesiones fueron intracraneales (80%), 17% por armas de fuego y 3% por hemorragias o concusiones. Los hombres evidenciaron una mayor incidencia de muerte comparación a las mujeres (IRR: 15; IC 95%: 13,7-16,3). A mayor edad, también se apreció una mayor mortalidad. Las personas de 65 años de edad o más tuvieron la más alta tasa de mortalidad (2,5/100.000 trabajadores). Respecto a la naturaleza de los accidentes, 31% fueron por accidentes vehiculares, 29% por caídas, 20% por actos de violencia y asaltos, 18% por contacto con objetos contundentes y 2% por otros

eventos misceláneos, como explosiones e incendios. Ocho industrias explicaron el 68% de las muertes ocupacionales por traumatismo encefalocraneano: agricultura, explotación forestal, pesca, minería, construcción, transporte y almacenamiento, administración y servicios, manejo de desechos, administración pública, comercio y artes y recreación. La agricultura, explotación forestal, pesca y cacería tuvieron la tasa de mortalidad más alta (5,7/100.000 al año). Los leñadores tuvieron la más alta tasa de este tipo de lesiones de todas las industrias (29,7/100.000 trabajadores al año).

**Análisis metodológico.** Se utiliza una base de datos única para la estimación de eventos en el presente estudio. El uso de una población de referencia permite posteriormente obtener proyecciones respecto a la verdadera magnitud del problema en toda la población. Asimismo, se utilizan técnicas apropiadas para evaluar variables en explicar los hallazgos, en específico una regresión Poisson para trabajar con datos de incidencia. Sin embargo, hizo falta controlar mejor la posibilidad de sesgos de confusión en el análisis.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

67. *IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF KENTUCKY SELF-EMPLOYED OCCUPATIONAL INJURY FATALITIES USING MULTIPLE SOURCES, 1995-2004. BUNN T, COSTICH J, SLAVOVA S. AM J IND MED. 2006 DEC;49(12):1005-12.*

**Objetivo principal.** Comparar la mortalidad por accidentes ocupacionales entre personal independiente en Kentucky en relación a la de personal contratado entre 1995 y 2004.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos del programa Fatality Assessment and Control Evaluation de Kentucky (FACE) que registra todos los eventos ocurridos dentro de los límites del estado. Se utilizó una definición estandarizada para determinar el origen ocupacional del evento, con considerándose traslados a sitios de trabajo dentro de ésta. Se registraron 1.281 muertes de origen ocupacional registradas en el programa FACE entre 1995 y 2004, de las cuales 360 (28%) ocurrieron entre trabajadores independientes. La tasa cruda observada entre trabajadores independientes fue 27,6/100.000 trabajadores. Más de la mitad de los fallecidos independientes se desempeñaban en los rubros de agricultura, explotación forestal y pesca (57%). Esto contrastó importantemente con las industrias de los trabajadores no-independientes, que mayoritariamente trabajaban en transporte y comunicaciones (24%). Asimismo, se apreció que los trabajadores independientes eran mayores que los que se desempeñaban en empresas. El uso de maquinaria agrícola, fundamentalmente tractores, fue la primera causa de muerte externa entre trabajadores independientes (29%), mientras que la colisión vehicular cumplió este rol entre los trabajadores partícipes de compañías (35%). Estos últimos también fueron más proclives a morir por caídas.

**Análisis metodológico.** Los investigadores operacionalizan de manera estandarizada el origen ocupacional del accidente fatal. La base de datos utilizada es una herramienta sensible, si bien puede tener algunas limitantes considerando las definiciones geográficas para definir el evento, las que no se espera modifiquen en mayor manera la estimación final. Hubiera sido deseable contar con herramientas de análisis multivariable para permitir el control de confusores relevantes, como una regresión Poisson o Binomial Negativa.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

68. *WORK-RELATED DEATHS AND TRAUMATIC BRAIN INJURY. TRICCO AC, COLANTONIO A, CHIPMAN M, LISS G, MCLELLAN B. BRAIN INJ. 2006 JUN;20(7):719–24.*

**Objetivo principal.** Determinar el perfil de accidentes ocupacionales fatales involucrando un trauma encefalocraneano en Ontario entre 1996 y 2000.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros disponibles en la base de datos Ontario Trauma Registry's Death Data Set (DDS) entre 1996 y 2000. Durante el periodo de estudio se detectaron 488 muertes de origen ocupacional, de las cuales 5 se excluyeron por ocurrir en pacientes muy jóvenes. El 47% presentó un trauma encefalocraneano (TEC) dentro de las noxas sufridas por el trabajador, desestimándose 7 casos por tratarse de eventos de mortalidad tardía. De esta manera, 211 eventos fueron analizados. Se estimó una incidencia de TEC fatal de origen ocupacional de 6,45/100.000 trabajadores. Las industrias con mayor número de casos fueron minería y explotación forestal (59,1%), agricultura (24,5%), construcción (20%) y transporte/comunicaciones/servicios (13,9%). La mayoría de las muertes ocurrieron entre pacientes de 35-39 y 50-64 años. Un 7% de los fallecidos tuvo niveles detectables de alcohol en sangre y un 8% presentó sedantes o hipnóticos a este nivel. El accidente más común fue ser atrapado entre objetos (27%), caídas de altura (27%), colisiones vehiculares (12%) y ser golpeado por objeto contundente (24%).

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan una base de datos basada en registros de defunción, la que en otros escenarios ha mostrado bajas sensibilidades en la detección de eventos totales. Los criterios para determinar el origen ocupacional del trauma parecen algo escuetos y se limita el análisis sólo a pacientes de sexo masculino. El acuerdo en términos de ingreso de datos fue bajo en algunos ítems no especificados ( $\kappa$ : 0,40 a 0,75). No se consideran variables de confusión en el análisis ni se emplean intervalos de confianza del 95% para evaluar el rol del azar en los hallazgos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

69. *COMPARISON OF FATALITIES FROM WORK RELATED MOTOR VEHICLE TRAFFIC INCIDENTS IN AUSTRALIA, NEW ZEALAND, AND THE UNITED STATES. DRISCOLL T, MARSH S, MCNOE B, LANGLEY J, STOUT N, FEYER A-M, ET AL. INJ PREV. 2005 OCT;11(5):294–9.*

**Objetivo principal.** Comparar la extensión y características de accidentes vehiculares resultantes en muertes de origen ocupacional en Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se compararon los registros disponibles en los servicios de Patología en Nueva Zelanda y Australia con el sistema de vigilancia de accidentes ocupacionales fatales: National Traumatic Occupational Fatalities Surveillance System de Estados Unidos. Sólo los registros australianos y neozelandeses incluyeron muertes en el trayecto al trabajo, por lo que muertes de este tipo fueron excluidas del análisis para permitir una mejor comparabilidad con Estados Unidos. En el periodo de estudio se observaron 521 muertes en Australia, 210 en Nueva Zelanda y 4.322 en Estados Unidos que cumplieron criterios para ser consideradas en el análisis. Lo anterior reflejó tasas de 1,69/100.000, 0,99/100.000 y 0,92/100.000 respectivamente. En todos los países existió un predominio masculino en las muertes registradas (92 a 93%), implicando una incidencia de eventos 9 a 10 veces más alta que la de mujeres. La mayor proporción de muertes se vio en el estrato de los 25 a 34 años, pero proporcionalmente los adultos mayores tuvieron la mayor cifra de accidentes fatales (>65 años). La industria de transporte mostró el mayor número de accidentes específicos por esta causa (entre un 43,3% a la 62,7%) y fue seguida por agricultura,

explotación forestal y pesca (4% a 13,3%). La mayoría de los accidentes ocurridos entre transportistas fue en conductores de camiones (37%).

**Análisis metodológico.** El uso de registros de anatomía patológica para las muertes ocupacionales puede ser poco sensible como estrategia, como se ha indicado en revisiones anteriores. Los autores definieron una población estandarizada para permitir el cálculo de tasas ajustadas, lo que disminuye errores por asimetrías poblacionales en el análisis. Se utilizaron intervalos de confianza del 95% basado en una distribución Poisson, apropiada para el tipo de datos a analizar.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

70. *WORK-RELATED ROADWAY CRASHES--UNITED STATES, 1992-2002. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2004 APR 2;53(12):260-4.*

**Objetivo principal.** Describir los accidentes ocupacionales fatales en faenas de excavación en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Para estimar la importancia de este problema, los investigadores realizaron una búsqueda mixta de eventos entre los años 1992 a 2002 de la Fatality Analysis Reporting System (FARS) y el Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI). Ocurrieron en este periodo de tiempo 13.377 muertes en accidentes de carretera asociados a trabajo, resultando en una media de 1/100.000 trabajadores a tiempo completo (FTE). El 89% fueron hombres, quienes mostraron una razón de incidencia 6 veces superior a la de las mujeres (1,7/100.000 FTE vs. 0,3/100.000 FTE). Asimismo, se apreció que las cifras se incrementaron paulatinamente con la edad, siendo especialmente altas desde los 55 años: 55 a 64 años (1,6/100.000), 65 a 74 años (3,8/100.000) y >75 años (6,4/100.000). La mayoría de los accidentes fatales involucraron colisiones (49%), seguido por accidentes que no involucraron colisiones o peatones (p. ej. volcamientos, 26%). El sector con mayor número de eventos fue el de transporte, comunicaciones y utilidades públicas (incluyendo camiones de uso comercial), donde se encontró una incidencia media de 4,6/100.000. Concordantemente, la mayoría de las muertes ocurrieron entre transportistas (11,1/100.000 FTE). Se detectó además que sólo un 28% de los fallecidos llevaba su cinturón de seguridad. El análisis de factores asociados a presentar un accidente de esta índole mostró que el 46% ocurrió en relación a maniobras de cambio de pista, 23% por exceso de velocidad, 11% por inatención del conductor y 7% por somnolencia del conductor.

**Análisis metodológico.** El empleo de dos bases de datos permite detectar un mayor número de casos relevantes, lo que incrementa la fiabilidad de los estimadores. El uso de indicadores con densidad de incidencia permite además controlar por el tiempo de exposición a condición riesgosa como un factor de confusión.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

71. *FATAL OCCUPATIONAL ELECTROCUTIONS IN THE UNITED STATES. TAYLOR AJ, MCGWIN G, VALENT F, RUE LW. INJ PREV. 2002 DEC;8(4):306-12.*

**Objetivo principal.** Caracterizar las muertes por accidentes ocupacionales secundarios a electrocución en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 1992 y 1999, excluyendo a personal militar. En este periodo de tiempo se detectaron 2.525 casos electrocuciones fatales en Estados Unidos, lo que correspondió a una incidencia media de 0,23/100.000 trabajadores-año. El 98,6% de las muertes ocurrió entre hombres, lo que resultó en una incidencia de 0,43/100.000 trabajadores-año para el subgrupo y contrastó importantemente con el 0,01/100.000 trabajadores-año observada en mujeres. La mayor cantidad de muertes se presentó en el subgrupo de 20 a 34 años, pero no difirió importantemente del de 35 a 54 años. Asimismo, se observó que el mayor número de electrocuciones ocurrió entre empresas pequeñas, con menos de 10 trabajadores (893 trabajadores, 35,4%). Los rubros con mayor número de eventos fueron construcción (45,3%, 1,6/100.000 trabajadores-año), minería (2,7%, 1,2/100.000 trabajadores-año), agricultura/explotación forestal y pesca (12,4%, 0,94/100.000 trabajadores-año). Dentro del área de la construcción, el mayor número de eventos se vio entre eléctricos (7,78/100.000 trabajadores-año), supervisores de electricistas y personal encargado de perforar suelos.

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada captura información de múltiples fuentes, lo que asegura una detección adecuada de casos incidentes. Se utilizó una población estándar para permitir la extrapolación de los resultados al universo de trabajadores. No obstante, no se describe suficientemente el plan de análisis estadístico, y es altamente posible que los resultados estén expuestos a algunos factores de confusión.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

72. *FATAL WORK INJURIES IN NEW SOUTH WALES. DRISCOLL T, MITCHELL R. N S W PUBLIC HEALTH BULL. 2002 MAY;13(5):95–9.*

**Objetivo principal.** Caracterizar las muertes por accidentes ocupacionales en New South Wales, Australia.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizaron las bases de datos WorkCover de New South Wales y la de dos estudios epidemiológicos realizados previamente para determinar la magnitud del problema en esta región. Los estudios emplearon fundamentalmente registros de anatomía patológica para detectar casos relevantes. Se consideraron accidentes en trayecto al trabajo en el análisis. Durante 1989 a 1992 se apreciaron 741 muertes totales, lo que representó una incidencia de 5,3/100.000 trabajadores. El 78,3% de las muertes ocurrió en el sitio de trabajo, mientras que el 21,7% restante falleció en un accidente de trayecto. El 95,3% de los fallecidos fueron hombres, quienes tuvieron una tasa de mortalidad por este problema aproximadamente 14 veces que la vista entre mujeres. Las más altas tasas de mortalidad fueron además vistas entre trabajadores de más de 65 años de edad (17,5/100.000 trabajadores). Las ocupaciones específicas con más altas tasas de mortalidad fueron los pilotos (190,4/100.000), conductores de camiones (47,4/100.000), mineros (45,2/100.000) y granjeros (25,1/100.000). Los sectores con mayor número de eventos fueron explotación forestal (113/100.000), pesca y caza (59,8/100.000), minería (32,3/100.000), transporte (23,4/100.000) y construcción (10,4/100.000).

**Análisis metodológico.** Como reconocen los autores, las bases de datos seleccionadas tienen importantes limitantes respecto a la capacidad de detección de casos incidentes, lo que puede inducir subestimaciones en los indicadores obtenidos. Existió una importante atrición de datos en el presente estudio. Se realizó un análisis de causas probables para los eventos, mas no se describió una metodología apropiada para su extrapolación. No pueden excluirse factores de confusión en explicar los hallazgos en tasas detectados.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

73. *WORK-RELATED DEATHS IN WEST VIRGINIA FROM JULY 1996 THROUGH JUNE 1999: SURVEILLANCE, INVESTIGATION, AND PREVENTION. HELMKAMP JC, LUNDSTROM WJ. J OCCUP ENVIRON MED. 2000 FEB;42(2):156-62.*

**Objetivo principal.** Describir la incidencia y características reportadas en West Virginia en 36 meses.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Los investigadores analizaron los registros disponibles como parte del programa FACE para el reporte de accidentes ocupacionales fatales. Se detectaron 163 muertes asociadas a ocupación durante el periodo de seguimiento, correspondiendo a una tasa de 7,2/100.000 trabajadores. La mayoría de las muertes ocurrieron en los sectores transporte (32), manufactura (24), construcción (23) y minería (23). Un 23% de los accidentes ocurrieron por colisiones vehiculares, las que correspondieron a la forma más frecuente de accidente ocupacional fatal. Le siguieron los golpes con objeto contundente (18%), asociados a maquinaria (13%) y caídas de altura (9%). Basado en el análisis de casos establecido por la metodología FACE, se analizaron 18 eventos del total. Se detectó que las condiciones de trabajo peligrosas, seguidas por fallas en sistemas de seguridad en trabajo y problemas de liderazgo fueron las principales razones que llevaron a los accidentes fatales. Los problemas de liderazgo se vieron en relación a carencias en implementar programas de seguridad, entrenamiento de seguridad y supervisión.

**Análisis metodológico.** La base de datos FACE es considerada una de las herramientas más sensibles para la detección de casos incidentes por su enfoque multimodal, por lo que los estimadores obtenidos en este estudio son probablemente fiables. Hubiera sido deseable el uso de indicadores de densidad de incidencia para tomar en consideración seguimientos diferenciales o idealmente tiempo de exposición. Hizo falta una estimación de incidencia para los sectores seleccionados en el reporte final.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

74. *OCCUPATIONAL INJURY MORTALITY IN NEW MEXICO. FULLERTON L, OLSON L, CRANDALL C, SKLAR D, ZUMWALT R. ANN EMERG MED. 1995 OCT;26(4):447-54.*

**Objetivo principal.** Caracterizar la mortalidad accidental ocupacional en Nuevo México.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se revisaron los registros disponibles en la Office of the Medical Investigator de todas las muertes accidentales asociadas a ocupación en Nuevo México entre 1980 a 1991. Se definió el origen ocupacional a las muertes ocurridas en el sitio del trabajo y mientras el individuo estuviera recibiendo paga por sus funciones. Mediante datos censales, los investigadores realizaron extrapolaciones para conocer tasas por 100.000 personas-año. Durante el periodo de estudio se registraron 631 muertes traumáticas ocupacionales, de los cuales el 83% fueron accidentes ocupacionales fatales. Esto significó una tasa de mortalidad ocupacional por accidentes de 7,9/100.000 en Nuevo México. La mayoría de estos eventos registrados en construcción, agricultura y extracción petrolera/gas. Las ocupaciones con mayores índices de mortalidad fueron piloto, obrero y granjero, pero no se emplearon indicadores de incidencia para estas cifras. El 41,7% de los accidentes ocurrieron en relación a colisiones vehiculares (41,7%), seguidos por armas de fuego (10,1% y golpes con objetos contundentes (10,0%).

**Análisis metodológico.** Como en casos anteriores, no es posible garantizar la detección óptima de casos incidentes con la metodología basada únicamente en reportes de patología. Por otro lado, los criterios utilizados pueden ser más estrictos que los de otras series, resultando en una exclusión de casos relevantes con subestimación de tasas de incidencia. Debe además considerarse que el uso de personas-año no excluye a habitantes no-laboralmente activos, y por tanto, no expuestos a este tipo de accidentes.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

75. *IDENTIFYING HIGH-RISK SMALL BUSINESS INDUSTRIES FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH INTERVENTIONS. OKUN A, LENTZ TJ, SCHULTE P, STAYNER L. AM J IND MED. 2001 MAR;39(3):301–11.*

**Objetivo principal.** Identificar industrias pequeñas de alto riesgo de presentar accidentes ocupacionales, enfermedades o muertes accidentales.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se seleccionaron industrias pequeñas detectadas mediante el registro del Bureau of Labor Statistics y el Bureau of the Census, considerándose como industria pequeña a aquella con menos de 100 empleados trabajando en ella. Se utilizó una fórmula para determinar las industrias de mayor riesgo. Se excluyeron a trabajadores independientes y granjeros del análisis. Se analizaron los datos de 105 industrias. Respecto a accidentes ocupacionales fatales, las industrias seleccionadas tuvieron incidencias superiores a las descritas para el sector (4,8/100.000 trabajadores). Las más altas incidencias se encontraron entre taxistas, conductores de camiones, preparadores de suelo y leñadores. La mayoría de los accidentes fatales fueron colisiones vehiculares (41%). En construcción, la principal forma de accidente fatal fueron las caídas de altura.

**Análisis metodológico.** Si bien los autores buscan estandarizar el proceso de selección de industrias, no explican los métodos estadísticos para la obtención de esta ecuación que permitiera seleccionar las industrias más riesgosas. Los hallazgos no son aplicables, dadas las exclusiones, a trabajadores independientes o granjeros, quienes se han visto en un riesgo incrementado de accidentes ocupacionales fatales en otras revisiones.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

76. *WORK-RELATED ROAD FATALITIES IN AUSTRALIA. MITCHELL R, DRISCOLL T, HEALEY S. ACCIDENT ANALYSIS & PREVENTION. 2004 SEP;36(5):851–60.*

**Objetivo principal.** Proveer información sobre los accidentes ocupacionales vehiculares con resultado fatal en Australia entre 1989 a 1992.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** La incidencia de accidentes ocupacionales fatales por accidentes de tránsito en Australia en el período estudiado fue de 1,7 por 100.000 personas por año. El 92,8% de los casos involucró hombres. Los trabajadores que tuvieron mayor incidencia de muerte por accidentes vehiculares laborales fueron los empleados en la industria del transporte y almacenamiento (15,5 por 100.000 trabajadores). El 55,2% de los trabajadores muertos eran operadores de maquinaria y planta y conductores, el 13,1% fueron

obreros y el 8,5% administradores. Dentro de la primera categoría, los más afectados fueron camioneros (75,3%). El 86,6% de los accidentes ocurrió por choque de vehículos. En cuanto a los decesos de transporte, se calculó una incidencia de 2 por 100.000 personas por año. La mayor parte correspondió a empleados de retail (17%), manufactura (14,9%) e industrias de servicio comunitario (12,6%). El peak de accidentes fue temprano durante la mañana (7-8 AM) y durante la tarde (5-6 PM).

**Análisis metodológico.** Los datos se obtuvieron a partir de la búsqueda realizada por otro equipo de investigación con un enfoque más amplio, y que se basó en registros forenses exclusivamente, lo que significa una subestimación de los eventos de alrededor del 30%. Los denominadores se obtuvieron de los registros de la “Fuerza Laboral de Empleados Civiles” y del censo de 1991.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

77. *OCCUPATIONAL FATALITIES IN THE UNITED STATES COMMERCIAL FISHING INDUSTRY, 2000-2009. LINCOLN JM, LUCAS DL. J AGROMEDICINE. 2010 OCT;15(4):343–50.*

**Objetivo principal.** Identificar los factores de riesgo asociados a mortalidad ocupacional en el sector de pesca comercial en los Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizaron los registros contenidos en la Commercial Fishing Incident Database (CFID) en busca de accidentes ocupacionales fatales entre 2000 y 2009. Durante este periodo de tiempo ocurrieron 504 muertes por accidentes ocupacionales fatales en el rubro de la pesca en Estados Unidos. El 97% de los fallecidos fueron hombres y el 51% fueron marineros en cubierta. La mayoría de las muertes ocurrieron por ahogamiento (86%) y en relación a naufragios (52%). La forma más frecuente de desastre naviero fueron los hundimientos (28,2%), seguido por inestabilidad de la embarcación (18,3%) y el ser golpeado por una ola de gran tamaño (17,6%). Asimismo, fueron frecuentes las condiciones climáticas adversas (61%). Las caídas por la borda dieron cuenta del 31% de los accidentes fatales. Ninguna de estas 155 víctimas usaba implementos de seguridad al momento de ocurrir el accidente y más de la mitad (53%) no fueron presenciadas. Se apreció uso de alcohol y/o drogas en el 23% de estos últimos accidentes. Los anteriores datos se tradujeron en cifras de incidencia entre 115/100.000 FTE para la pesca de salmón en Alaska a 600/100.000 para la pesca de peces de fondo.

**Análisis metodológico.** No existen métodos para salvaguardar la sensibilidad del registro utilizado, tampoco se aporta información respecto al proceso de detección de casos incidentes. La definición de origen ocupacional sigue criterios estandarizados, por lo que no hay mayores reparos con la variabilidad interobservador al establecer este origen. Se utilizan apropiadamente extrapolaciones en base a equivalentes de tiempo completo para dar cuenta de tiempo de exposición a los factores de riesgo.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

78. *EVALUATION OF OCCUPATIONAL FATALITIES AMONG UNDERGROUND COALMINE WORKERS THROUGH HIERARCHICAL LOGLINEAR MODELS. ONDER M, ADIGUZEL E. IND HEALTH. 2010;48(6):872–8.*

**Objetivo principal.** Caracterizar y analizar el peso de diferentes variables en accidentes ocupacionales con resultado fatal en una compañía minera de carbón en Turquía entre los años 1980 y 2004.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En el período estudiado y en las 4 minas analizadas se identificaron 830 fatalidades resultantes de un accidente. Los factores de riesgo identificados para dichos accidentes mediante una regresión logística fueron el trabajar en una de las 4 minas analizadas (Kozlu), el tener entre 30 y 40 años de edad (OR: 1,39; IC 95%: 1,17-1,65) y el ser un trabajador de producción (OR: 1,55; IC 95%: 1,28-1,88). El factor más importante predictor de accidentes fatales fue el colapso de techos (OR: 1,35; IC 95%: 1,11-1,64), siendo motivos secundarios accidentes de transporte, explosiones de metano y envenenamiento por gases tóxicos.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos retrospectivamente por lo que el conjunto de datos está sujeto a sesgos de registro. Por otro lado, el período de tiempo analizado es bastante amplio y no necesariamente representa la realidad actual de esa industria. El número de observaciones es más que suficiente para la realización del modelo de regresión utilizado, mas no existe mención a verificación de los supuestos de regresión.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

79. Kisner SM, Fosbroke DE. Injury hazards in the construction industry. *J Occup Med.* 1994 Feb;36(2):137-43.

80. INFLUENCE OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS AND DEATHS RELATED TO LIFESTYLE ON MORTALITY AMONG MERCHANT SEAFARERS. HANSEN HL, PEDERSEN G. *INT J EPIDEMIOL.* 1996 DEC;25(6):1237-43.

**Objetivo principal.** Analizar la mortalidad y sus causas específicas entre marineros mercantes.

**Tipo de estudio.** Estudio de cohorte retrospectiva.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos de la Danish Maritime Authority en búsqueda de marineros registrados entre 1986 y 1993. Sólo se incluyeron hombres en el reporte con al menos 6 meses de experiencia activa en su profesión. Un total de 24.132 personas fueron incluidas en el estudio, con 724 muertes ocurrieron durante el periodo de seguimiento activo. Ciento ochenta y tres muertes ocurrieron por accidentes, representando una tasa de mortalidad estandarizada de 3,05 (IC 95%: 2,62-3,52) en relación a población general. Al restringir los análisis a los periodos de servicio activo, se apreció que la tasa de mortalidad estandarizada se incrementó a 3,71 (IC 95%: 2,97-4,58). El 47,9% de los accidentes fatales ocurrieron entre personas embarcadas al momento de la muerte. Catorce de estos últimos fueron causados por accidentes y una idéntica proporción fueron causados por desastres navieros (naufragios o volcamientos). La mayoría de los accidentes ocupacionales ocurrieron entre personal de cubierta o de sala de máquinas.

**Análisis metodológico.** El diseño de cohorte retrospectiva permite integrar la función tiempo al análisis, lo que es deseable para el estudio de factores asociados a mortalidad accidental. Los autores también utilizan métodos de análisis estadísticos apropiados, con intervalos de confianza del 95% basado en distribuciones Poisson frente al análisis de tasas estandarizadas. Sesgos propios de los diseños retrospectivos son, sin embargo, esperables, como por ejemplo sesgo de registro y un limitado control de variables de confusión clínicos y ocupacionales basados en las características de las bases de datos empleadas. No es clara tampoco la capacidad del último registro de detectar todos los eventos relevantes. La exclusión de mujeres no permite tomar conclusiones respecto a ellas en base a estos datos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

81. *RISK OF FATAL INDUSTRIAL ACCIDENTS AND DEATH FROM OTHER EXTERNAL CAUSES AMONG ASPHALT WORKERS. BURSTYN I, BOFFETTA P, JÄRVHOLM B, PARTANEN T, SVANE O, LANGÅRD S, ET AL. OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE. 2004 JAN;61(1):86-8.*

**Objetivo principal.** Determinar si los empleados de la industria del asfalto en Europa Occidental e Israel están en mayor riesgo de muerte por accidentes u otras causas externas.

**Tipo de estudio.** Estudio de cohorte retrospectiva.

**Resultados principales.** Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo entre 29.820 trabajadores, correspondientes a 481.089 años de seguimiento. Fueron excluidos del análisis aquellos trabajadores que se desempeñaran por poco tiempo en sus funciones (<1 temporada). Se observaron un total de 3.983 muertes por causa externa en el grupo de personas estudiadas. Al comparar esto con una población general, se apreció que la mortalidad difería en forma mínima de la del grupo de contraste en forma significativa (Razón de Incidencias: 0,96; IC 95%: 0,93-0,99). No se encontraron diferencias significativas al desagregar las causas de muerte en suicidios, accidentes industriales, accidentes de tránsito u otras causas externas.

**Análisis metodológico.** El diseño de cohortes retrospectiva es más robusto que el habitual (transversal) utilizado para informar asociaciones en cuanto a mortalidad por accidentes ocupacionales al agregar la función tiempo al estudio. La atrición de datos fue baja (0,7%). Debe considerarse que el establecimiento de un punto de corte de experiencia laboral para ser incluido en el estudio podría inducir subestimaciones de la mortalidad. Considerando la disponibilidad de datos, hubiera sido deseable contar con herramientas de estadística de análisis multivariable para evaluar el rol de factores asociados y de confusión en explicar estas tasas de mortalidad.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

82. *INJURIES AND DEATHS OCCURRING AS A RESULT OF BULL ATTACK. DOGAN KH, DEMIRCI S, ERKOL Z, SUNAM GS, KUCUKKARTALLAR T. J AGROMEDICINE. 2008;13(3):191-6.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes y muertes resultantes de accidentes por ataques por toros en un Hospital en Turquía.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Los investigadores evaluaron las fichas clínicas de pacientes hospitalizados por ataques de toro entre 2002 y 2006. En este periodo se registraron 30 accidentes de esta índole, 7 con resultado fatal (23%). Veinticuatro casos ocurrieron en hombres y la edad media fue  $60,3 \pm 12,4$  años. Las muertes ocurrieron por lesiones torácicas (5 pacientes) o craneanas (2 casos). Tres murieron en la escena del accidente, una en el traslado y otros 3 dentro del hospital. Todos los accidentes ocurrieron mientras se atendía a los animales en áreas rurales.

**Análisis metodológico.** El uso de la revisión de fichas clínicas como método expone al estudio a sesgos de registro y a datos perdidos que pueden afectar las conclusiones. Hizo falta analizar los datos con técnicas estadísticas más profundas para poder excluir el rol del azar en las conclusiones. Las conclusiones que

puedan tomarse en base a estos datos descriptivos no permiten informar fidedignamente para reducir este tipo de accidentes.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

83. *INDIVIDUAL AND OCCUPATIONAL FACTORS RELATED TO FATAL OCCUPATIONAL INJURIES: A CASE-CONTROL STUDY.* VILLANUEVA V, GARCIA AM. *ACCID ANAL PREV.* 2011 JAN;43(1):123–7.

**Objetivo principal.** Identificar factores de riesgo asociados a tener un desenlace fatal en un accidente ocupacional.

**Tipo de estudio.** Estudio de casos y controles.

**Resultados principales.** Se obtuvieron datos del registro del Ministerio del Trabajo Español durante el 2001. Todos los accidentes reportados como fatales (539) o muy serios (493) fueron comparados con una muestra aleatoria de 3000 accidentes serios o leves, según fueron registrados en la base de datos. De esta manera, un total de 4032 injurias ocupacionales fueron consideradas, incluyendo 549 fatales y 3493 no-fatales. La mayoría de los eventos fatales ocurrieron en la construcción (38%) Otras áreas relevantes fueron pesca y agricultura. Un 56% de los accidentes fatales ocurrieron entre trabajadores temporales y 42% entre quienes estuvieron empleados por 6 meses o menos. La mayoría de los accidentes fatales ocurrieron por trauma, con 37% correspondiendo a caídas o a transporte (31%). Estos contrastes no alcanzaron significancia estadística en relación a accidentes ocupacionales no-fatales, pero sí se detectó una diferencia importante en aquellos causados por atrapamiento (17% vs. 11%,  $p < 0.01$ ). El análisis de regresión logística determinó que un accidente ocupacional fatal ocurrió fundamentalmente entre hombres (aOR: 10,9; IC 95%: 4,8-24,4), de mayor edad ( $>54$  años aOR: 3,44; IC 95%: 2,27-5,21), a mayor tiempo en turnos ( $>6$  horas aOR: 1,44; IC 95%: 1,1-1,90) y entre personal temporal (aOR: 5,1; IC 95%: 2,63-10,18).

**Análisis metodológico.** El diseño de casos y controles, si bien apropiado para el estudio de enfermedades o eventos de baja frecuencia, está expuesto a importantes sesgos por factores de confusión. El uso de una muestra aleatoria de trabajadores activos colabora a disminuir ostensiblemente la aparición de estos últimos, al igual que técnicas como la regresión logística múltiple. No se excluyeron eventos repetidos, por lo que no puede desestimarse la sobrerepresentación de determinadas características en el análisis de la muestra estudiada.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

84. *FATAL FALLS AMONG HISPANIC CONSTRUCTION WORKERS.* DONG XS, FUJIMOTO A, RINGEN K, MEN Y. *ACCID ANAL PREV.* 2009 SEP;41(5):1047–52.

**Objetivo principal.** Describir la epidemiología de las caídas fatales entre trabajadores de la construcción hispanicos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries entre 1992 y 2006. En este periodo de tiempo, se produjeron 17.350 accidentes fatales en construcción, de los cuales el 32% fueron por caídas. En este grupo específico se apreció que las caídas fatales tendieron ocurrir en

personal más joven que otras etnias, confirmándose un origen extranjero para el 80% de los fallecidos. Una proporción sustancial de caídas ocurrió en personal contratado por un año o menos (64,7%). Al integrar factores en un modelo multivariable, se apreció que el ser hispano no fue un predictor importante de presentar caídas fatales al controlar por un origen extranjero a los Estados Unidos. Otros factores relevantes para explicar un resultado fatal por una caída fueron la edad (>55 años, aOR: 2,44; IC 95%: 1,36-4,37), tamaño del establecimiento (aOR para menos de 10 empleados: 2,17; IC 95%: 1,48-3,18), tipo de proyecto (residencial o privado aOR: 1,85; IC 95%: 1,21-2,84 y 6,7; IC 95%: 1,6-28) y el tipo de ocupación (ensamblaje de techumbre aOR: 9,2; IC 95%: 4,3-19,5).

**Análisis metodológico.** Al igual que otros estudios que han utilizado esta base de datos, el registro de los eventos puede ser sensible, y los análisis estarán restringidos en base a las características de la base de datos. Los autores utilizan una forma apropiada para presentar las cifras de incidencia, utilizando una medida que considera tiempo de exposición laboral en el análisis. Se utilizó una regresión logística múltiple para permitir el control de variables de confusión.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

85. *WORKING LIFETIME RISK OF OCCUPATIONAL FATAL INJURY. FOSBROKE DE, KISNER SM, MYERS JR. AM J IND MED. 1997 APR;31(4):459–67.*

**Objetivo principal.** Estimar el riesgo vital de presentar un accidente ocupacional fatal.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se utilizó la base de datos NTOF entre los años 1990 y 1991. Las industrias con los mayores riesgos vitales de presentar un accidente ocupacional fueron explotación forestal (47/1000 trabajadores), pesca/caza (40,8/1000 trabajadores), transporte (21,5/1000 trabajadores) y minería (19,1/1000 trabajadores). Ahora bien, las ocupaciones con mayores riesgos vitales de presentar un accidente ocupacional fatal fueron leñador (62,7/1000 trabajadores), pescadores/cazadores (47,2/1000 trabajadores), transporte acuífero (40,2/1000 trabajadores) y trabajadores en estructuras de metal (29,7/1000 trabajadores). Las principales formas de accidente variaron según ocupación. Entre leñadores, la principal fue el golpe por un objeto contundente, entre pescadores el ahogarse, y entre constructores de estructuras de metal las caídas.

**Análisis metodológico.** El uso de una base de datos basada en certificados de defunción podría dejar fuera entre el 10% a 30% de los eventos totales relevantes, por lo que existen reparos respecto a la sensibilidad de este registro. Sin embargo, la técnica para obtener los estimadores de riesgo operacionaliza el tiempo de exposición ocupacional, si bien tuvieron que asumirse algunos datos dentro de su cálculo y en base a investigaciones previas. Debe además considerarse que las predicciones no trabajan a un nivel individual, sino que grupal (sector).

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

86. *PATTERNS OF FATAL MACHINE ROLLOVERS IN CANADIAN AGRICULTURE. DEGROOT JM, ISAACS C, PICKETT W, BRISON RJ. CHRONIC DIS INJ CAN. 2011 JUN;31(3):97–102.*

**Objetivo principal.** Examinar las actividades y circunstancias asociadas a volcamientos de maquinaria en accidentes fatales agrícolas.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se identificaron los accidentes ocupacionales fatales registrados en la Canadian Agricultural Injury Surveillance Program (CAISP) entre 1990 y 2005. En este periodo de tiempo se registraron 1766 muertes en agricultura, dentro de las cuales 360 (20,4%) fueron por volcamientos. Esto representó una incidencia de 2,4/100.000 granjeros. La mayoría de estos accidentes ocurrieron entre hombres.

**Análisis metodológico.** Como en reportes anteriores, el uso de la base de datos seleccionada puede no permitir el control por variables de confusión, clínicas o laborales, dependiendo de las variables manejadas al interior de la misma. La representatividad puede verse comprometida en casos en que el registro no contenga la mayoría de los casos disponibles, como se ha visto ocurrir con otras bases de datos. Por otra parte, la limitación del tipo de accidente restringe la generalizabilidad de los resultados al rubro. Asimismo, existió un problema con datos perdidos de una provincia en particular (Quebec).

**Probabilidad de sesgo:** Alta

87. *FATAL INJURIES AMONG GROUNDS MAINTENANCE WORKERS: UNITED STATES, 2003--2008. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2011 MAY 6;60(17):542-6.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados entre trabajadores de mantenimiento terrestre en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 2003 y 2008, registrándose un total de 1.142 accidentes en este periodo de tiempo. Lo anterior resultó en una media de 13,3/100.000 trabajadores fallecidos por año en este rubro, lo que contrastó seriamente con la media general de 4/100.000 presentada en Estados Unidos. Los eventos mayores que llevaron a un accidente mortal fueron transporte (31%), contacto con objetos contundentes y equipamiento (25%), caídas (23%) y exposiciones traumáticas a sustancias dañinas o ambientes (electrocución, asfixia por inmersión, etc.) (16%). Un 99% de los fallecidos fueron hombres, con un 27% de trabajadores independientes. Los latinos comprendieron a un 36% de los muertos en el periodo estudiado.

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. Lamentablemente no es posible incluir un análisis de variables de confusión con los datos reportados por el CDC. Hubiera sido deseable contar con estimaciones por intervalos de confianza para estimar el rol de errores aleatorios en explicar los hallazgos.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

88. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES AMONG SELF-EMPLOYED WORKERS IN NORTH CAROLINA. MIRABELLI MC, LOOMIS D, RICHARDSON DB. AM J IND MED. 2003 AUG;44(2):182-90.*

**Objetivo principal.** Describir las características demográficas y ocupacionales de trabajadores independientes que experimentaron un accidente ocupacional fatal en Carolina del Norte, Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se estudió la base de datos de la North Carolina Office of the Chief Medical Examiner, evaluándose un total de 2.844 accidentes. Trescientos noventa y cinco fallecidos (14,4%) fueron trabajadores independientes y se contrastaron contra 1.654 empleados privados (60,4%), 184 empleados gubernamentales (6,7%), personal militar (154 personas, 5,6%) y otros trabajadores no clasificados (351 trabajadores, 12,8%). Los trabajadores independientes fueron mayores que los trabajadores privados (53 vs. 39 años) y un 25% de las muertes dentro del subgrupo ocurrieron entre trabajadores mayores de 65 años. El 96,2% de las muertes ocurrió entre hombres. Se observó una tendencia al alza en las tasas de mortalidad dentro de este subgrupo de trabajadores entre 1990 a 1994, desde 5,5/100.000 trabajadores a 9,4/100.000 trabajadores. Los sectores con mayor número de muertes entre estos trabajadores fueron transporte (RR: 1,67; IC 95%: 1,19-2,34) y comercio (RR: 4,32; IC 95%: 3,41-5,48). La forma más común de muerte accidental entre estos trabajadores fueron accidentes con tractor (18,2%), seguidos por colisiones vehiculares (14,9%).

**Análisis metodológico.** Lamentablemente, la base de datos seleccionada puede no responder a la estrategia más sensible para la detección de casos relevantes, como ha sido evaluado en trabajos anteriores en Estados Unidos. Esto puede resultar en una subestimación de la frecuencia de eventos. Por otro lado, los criterios empleados para definir el origen ocupacional difieren discretamente de los utilizados en otras publicaciones del tema en este país. Se consideraron además métodos para controlar por algunas variables de confusión, como la edad, para la estimación de tasas, pero el método no aparece suficientemente descrito. El uso de intervalos de confianza del 95% permite considerar variaciones por azar, pero no es apropiado emplear riesgo relativo en este tipo de diseños.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

89. *OCCUPATIONAL HIGHWAY TRANSPORTATION DEATHS --- UNITED STATES, 2003--2008. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2011 APR 29;60(16):497-502.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados en transporte en autopistas en los Estados Unidos entre 2003 y 2008

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 2003 y 2008. Un total de 8.173 trabajadores murieron en incidentes en autopistas en el periodo de estudio, lo que representó al 24% de todas las causas de muerte accidental ocupacional del periodo (primera causa específica en Estados Unidos). A partir de estos datos se estimó una incidencia de 0,9/100.000 trabajadores por año. Los trabajadores empleados en la industria de transporte (camiones) dieron cuenta del mayor número de eventos (2.320), con una incidencia específica de 19,6/100.000 trabajadores. La incidencia de mortalidad por este tipo de accidentes fue mayor entre los trabajadores de más de 65 años de edad (2,1/100.000 trabajadores), seguida inmediatamente por el estrato etario de 54 a 65 años (1,2/100.000 trabajadores). La tasa de mortalidad entre hombres fue mayor que la de mujeres en forma estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). El tipo más común de accidente mortal fue la colisión entre dos o más vehículos (4009 muertes). Las colisiones entre vehículos que viajan en visiones opuestas dieron cuenta del 38% de los accidentes.

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. Se utilizó una regresión Poisson para dar cuenta de potenciales asociaciones con variables demográficas relevantes.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

90. *MORTALITY AMONG ACTIVE-DUTY MALE FRENCH ARMED FORCES, 2006-10. HAUS-CHEYMOL R, BOUSSAUD M, JOUGLA E, VERRET C, DECAM C, POMMIER DE SANTI V, ET AL. J PUBLIC HEALTH (OXF). 2012 AUG;34(3):454–61.*

**Objetivo principal.** Describir la frecuencia de accidentes ocupacionales entre personal de las fuerzas armadas francesas y compararlo con el de la población general.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos Surveillance Epidemiologique dans les Armées' (SEA), basada en datos rutinariamente registrados con información respecto al personal activo de la milicia francesa (340.000 activos). Se estudiaron los años de 2006 a 2010. Durante el periodo estudiado se registraron 1.455 muertes. Las causas accidentales aparecieron como la primera causa de muerte entre militares bajo los 45 años, mientras que las enfermedades en general fueron la primera causa de muerte sobre este punto de corte (90%). En cuanto a la mortalidad general, 58% fueron atribuibles a trauma masivo, el que se presentó con mayor frecuencia en relación a maniobras de transporte. No se especificaron las lesiones que llevaron a la muerte en este estudio.

**Análisis metodológico.** El uso de datos rutinarios no necesariamente permitirá registrar toda la información relevante respecto a factores asociados a accidentes ocupacionales fatales. No se separan claramente los orígenes ocupacionales de las muertes estudiadas y tampoco se estiman cifras de incidencia o prevalencia de accidentes ocupacionales.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

91. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN A SOUTHERN STATE. LOOMIS DP, RICHARDSON DB, WOLF SH, RUNYAN CW, BUTTS JD. AMERICAN JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY. 1997 JUN 15;145(12):1089–99.*

**Objetivo principal.** Reportar la epidemiología de accidentes ocupacionales fatales en Carolina del Norte entre 1977 a 1991.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se detectaron los casos relevantes para el estudio en base a los reportes de patología a nivel estatal. Para la obtención de tasas, se utilizó una población representativa y estandarizada del Censo de Estados Unidos. Entre 1977 y 1991 se detectaron 2.524 muertes de origen ocupacional, de las cuales el 83% ocurrieron por accidentes ocupacionales, 14% por homicidios, 1% por envenenamientos accidentales y 2% por causas misceláneas. El 97% de los fallecidos fueron hombres, lo que representó una razón de incidencias de mortalidad de aproximadamente 25. Las tasas de mortalidad fueron más bajas entre trabajadores de 35 a 44 años de edad (4,16/100.000 trabajadores-año), para luego tener un abrupto ascenso entre aquellos de más de 55 años de edad (6,12/100.000 trabajadores-año). La tasa de mortalidad fue más

alta entre trabajadores independientes, quienes mostraron una densidad de incidencia de 6,29/100.000 trabajadores-año. Las mayores cifras de mortalidad accidental se vieron en explotación forestal (Razón de Incidencias, RR: 21,6), pesca (RR: 19,2) y transporte (conducción de camiones, RR: 5,7). Entre mujeres, las 3 primeras causas de muerte accidental fueron explosiones e incendios (32,8%), colisiones vehiculares (28,4%) y caídas de altura (10,5%). Entre hombres, en cambio, 5 fueron las categorías principales de accidente, involucrando accidentes vehiculares (26,9%), golpes con objeto contundente (11,4%), maquinaria (11,3%, excluye tractores), caídas de altura (11,2%) y electrocuciones (10,4%). Frente a estos perfiles, las diferencias en mortalidad pueden estar explicadas por condiciones y exposiciones laborales diferenciales entre ambos grupos.

**Análisis metodológico.** El presente estudio fue realizado en una época previa al sistema FACE que se implementó por el subregistro de eventos de origen ocupacional en Estados Unidos, por lo que sus estimadores pueden corresponder a valores optimistas respecto a la magnitud del problema. El uso de una población estándar permite controlar por algunas características de la muestra estudiada. Se utilizaron apropiadamente indicadores de densidad de incidencia, como trabajadores-año, que permiten controlar por tiempos de exposición diferencial a ambientes ocupacionales potencialmente riesgosos.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

92. *ESTIMATING FATALITY RATES IN OCCUPATIONAL LIGHT VEHICLE USERS USING VEHICLE REGISTRATION AND CRASH DATA. STUCKEY R, LAMONTAGNE AD, GLASS DC, SIM MR. AUST N Z J PUBLIC HEALTH. 2010 APR;34(2):142–5.*

**Objetivo principal.** Estimar las fatalidades derivadas de uso de vehículos ligeros por motivos ocupacionales en New South Wales.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Durante el año 2004, se estimó una tasa de 5,3 decesos x 100,000 vehículos livianos de trabajo (4,5 por 100.000 vehículos registrados por organizaciones y 7,2 x 100.000 vehículos registrados por personas independientes). La mayor parte de los accidentes (62%).

**Análisis metodológico.** Los datos fueron extrapolados a partir de una base de datos de registro de accidentes de tránsito, utilizando los datos de registro de los automóviles como “vehículos de trabajo” para definir la población en riesgo. Por lo tanto, los datos están sujetos a errores en los registros antes mencionados.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

93. *WORK-RELATED NON-CRASH HEAVY VEHICLE DRIVER FATALITIES IN AUSTRALIA, 2000-9. JONES CB, IBRAHIM JE, OZANNE-SMITH J. INJ PREV. 2011 AUG;17(4):271–4.*

**Objetivo principal.** Describir la naturaleza y mecanismos de trauma en una serie de accidentes ocupacionales con resultado fatal en la industria de transportes no ligados a colisiones.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos National Coronial Information System (NCIS), una base de datos de reportes de autopsia a nivel nacional diseñada para contener información policial,

toxicológica, de la autopsia y reportes del patólogo en cada muerte. Ocurrieron durante el periodo de estudio (2000 a 2009) un total de 3013 muertes asociadas al trabajo accidentales en Australia, 339 involucrando vehículos de transporte pesado. Sólo un caso fue mujer. La edad media al deceso fue 47 años, con un rango entre 21 y 67 años. Se obtuvo un reporte toxicológico en 16 fallecimientos, de los cuales 11 fueron positivos para drogas o alcohol. Las actividades que más se asociaron a mortalidad fueron revisar la carga fuera del vehículo (47%), reparación y mantenimiento (26%), y acoplamiento de camiones (10%). La carga misma fue involucrada en 5 casos (11%), más frecuentemente por caídas del material sobre personas.

**Análisis metodológico.** El uso de la base de datos de información de autopsias impide el análisis de factores ligados a la ocupación de los individuos estudiados, lo que limita ostensiblemente el análisis desde una perspectiva de medicina ocupacional. No se establece claramente los criterios para definir un incidente ligado al trabajo. Las cifras de sustancias de abuso son aparentemente alarmantes, pero debe considerarse que probablemente la indicación de solicitar pruebas en primer lugar pudo haber estado influenciada por la sospecha de los peritos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

94. *RISK AND PREVENTIVE FACTORS FOR FATALITIES IN ALL-TERRAIN VEHICLE ACCIDENTS IN NEW ZEALAND. SHULRUF B, BALEMI A. ACCID ANAL PREV. 2010 MAR;42(2):612-8.*

**Objetivo principal.** Determinar factores de riesgo para un resultado fatal en un accidente en vehículos todo-terreno en Nueva Zelanda.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del New Zealand Department of Labour (DOL) respecto a notificaciones de accidentes severos entre los años 2000 a 2008. La última base de datos cuenta con registros completos por ley respecto a accidentes serios. El análisis de los datos demostró que el ser empleado en forma independiente o dueño del vehículo se asoció en forma significativa a un desenlace fatal en un accidente. Los últimos fueron además 5,3 veces más vistos en caminos públicos que privados. La odds de evento fatal se vio incrementada en caso de cargas líquidas en el vehículo (3,5 veces). La mayor disparidad de muerte se vio entre pacientes de 66 años y más (OR no entregado). Por otra parte, el tener entrenamiento formal (OR: 0,28; IC 95%: 0,09-0,87) y el uso de medidas de seguridad como cascos (OR: 0,28; IC 95%: 0,07-1,09) y mantenimiento regular (OR: 0,36; IC 95%: 0,1-1,25) del vehículo se asociaron a menor disparidad de morir en este estudio.

**Análisis metodológico.** El uso de una base de datos con propiedades de registro mandatorio por ley ofrece garantías respecto a la sensibilidad de los accidentes estudiados. Sin embargo, las características de los eventos pueden ser registradas en forma limitada, restringiendo análisis posteriores. La pérdida de datos fue un problema, los cuales tuvieron que en ocasiones ser imputados mediante modelos logísticos. No obstante, los investigadores tomaron reparos respecto a la existencia de variables de confusión mediante similares modelos multivariados. El uso de riesgo relativo como indicador no es apropiado para el tipo de diseño empleado, debiendo mantenerse el Odds Ratio entregado por los modelos de regresión logística. La gran pérdida de datos hace a la potencia estadística un factor importante en explicar falta de significancia en algunos hallazgos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

95. *OCCUPATIONAL ACCIDENTS WITH LADDERS IN SPAIN: RISK FACTORS. CAMINO LÓPEZ MA, RITZEL DO, FONTANEDA GONZÁLEZ I, GONZÁLEZ ALCÁNTARA OJ. J SAFETY RES. 2011 OCT;42(5):391–8.*

**Objetivo principal.** Describir la frecuencia de accidentes ocupacionales asociados a caídas/escaleras y determinar factores de riesgo para formas severas de los mismos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos monitorizada por la European Statistics on Accidents at Work (ESAW) en 6 años (2003 a 2008). En este periodo de tiempo se registraron 21.725 accidentes asociados a escaleras. De todos estos accidentes, 24 tuvieron un desenlace fatal (0,1%). La mayoría de los accidentes severos o fatales se presentaron entre trabajadores añosos (>55 años). La experiencia laboral no pareció afectar mayormente la incidencia de caídas con resultado severo o fatal ( $p=0,06$ ). La mayoría de los eventos registrados ocurrió en el escenario de construcción, donde un 6,1% de las caídas totales tuvieron un resultado severo o fatal. Concordantemente a reportes previos, el estar empleado en una firma pequeña se asoció en forma estadísticamente significativa a tener una caída severa o fatal ( $p<0,001$ ), mientras que los accidentes ocurrieron fundamentalmente mientras el trabajador operaba en la escalera (subir, bajar, etc).

**Análisis metodológico.** Si bien los autores usan una base de datos sensible para detectar los accidentes ocupacionales, las que además cotejan con registros nacionales, las limitaciones inherentes a la misma no permiten excluir confusores clínicos en los resultados del análisis final. Los métodos estadísticos son algo insuficientes, limitándose sólo a pruebas bivariadas.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

96. *WORK-RELATED TRAUMATIC SPINAL CORD LESIONS IN CHILE, A 20-YEAR EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS. CORREA GI, FINKELSTEIN JM, BURNIER LA, DANILLA SE, TAPIA LZ, TORRES VN, ET AL. SPINAL CORD. 2011 FEB;49(2):196–9.*

**Objetivo principal.** Describir las características de pacientes con lesiones de columna traumáticas de origen ocupacional en Chile.

**Tipo de estudio.** Estudio de cohorte única retrospectiva.

**Resultados principales.** Se analizaron las fichas clínicas de 173 pacientes hospitalizados en el Hospital del Trabajador entre los años 1986 a 2005 con lesiones de columna traumáticas de origen ocupacional. Sólo se analizaron quienes alcanzaron a ser hospitalizados. Se estimó una incidencia de 7,8/1.000.000 de trabajadores, con rangos de 3 a 17,5 /1.000.000 en el periodo de observación. Más del 99% de los accidentados fueron hombres, en su mayoría de un estrato etario de 25 a 34 años. Los sectores más frecuentes de proveniencia de los enfermos fueron industrial, agrícola y construcción. La primera causa de trauma fueron las caídas (49,7%), seguida por golpes directos a la columna en el 35,3% de los casos y accidentes de tráfico en un 8,7%. Se detectó además que los trabajadores de la construcción tuvieron más frecuencia de caídas como mecanismo de trauma que otros sectores ( $p<0,001$ ), mientras que quienes se desempeñaron en minería o agricultura tuvieron más frecuencia de golpes directos a columna vertebral ( $p<0,01$ ). Quince casos (8,7%) tuvieron un desenlace fatal, todos hombres y de mayor edad que quienes sobrevivieron ( $p<0,001$ ).

**Análisis metodológico.** El uso de datos retrospectivos pone al estudio en riesgo de errores inherentes al diseño, como los sesgos de registro y la posibilidad de una proporción importante de datos perdidos. Además, debe considerarse que la exclusión de quienes fallecieron en tránsito puede inducir optimismo en las cifras respecto al pronóstico de la enfermedad. Hubiera sido ideal contar con herramientas de análisis multivariable para contar con control de variables de confusión. No obstante, el presente estudio aporta datos importantes respecto a la realidad chilena con este problema.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

97. *FATAL OCCUPATIONAL INJURIES IN THE SOUTH DELHI CONSTRUCTION INDUSTRY: A RETROSPECTIVE STUDY. MEDICINE, SCIENCE AND THE LAW. RAUTJI R, LALWANI S, DOGRA TD. SAGE PUBLICATIONS; 2005;45(2):169–73.*

**Objetivo principal.** Proveer información respecto a accidentes ocupacionales con resultado fatal en Nueva Delhi.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se identificaron 145 eventos. El 93,79% de los casos fueron hombres. El 51,03% estaba entre los 21 y 30 años. El 60,69% de los decesos correspondió a un accidente por caída desde altura, seguido de verse atrapado por derrumbes (20%), ser golpeado por objetos que caen (14,48%) y electrocución (3,45%). En el 16% de los casos en que existió análisis toxicológico, se detectó etanol en circulación sanguínea.

**Análisis metodológico.** Pobre descripción de la metodología, que solo describe que los datos fueron obtenidos a partir de casos de decesos autopsiados en Nueva Delhi entre los años 1996 a 2002, por lo que es posible que exista una importante subestimación de casos. No se describe el proceso de manipulación de datos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

98. *WORK-RELATED FATALITIES ASSOCIATED WITH TREE CARE OPERATIONS--UNITED STATES, 1992-2007. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2009 APR 24;58(15):389–93.*

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados en operaciones de mantenimiento y cuidado forestal entre 1992 y 2007 en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos del Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) de Estados Unidos entre 1992 y 2007. Este registro fue complementado con los datos disponibles en el National Institute for Occupational Safety and Health Fatality Assessment and Control Evaluation. Durante este periodo se produjeron 1285 accidentes con resultado fatal en el rubro forestal (mantenimiento y cuidados de árboles). La forma de accidente más común fue el golpe con elemento contundente (42% de las muertes), mayoritariamente un árbol o rama, caídas a nivel (34%) y electrocuciones (14%). La mayoría de los fallecidos trabajaba para establecimientos pequeños (<10 empleados, 57%). Prácticamente todos fueron hombres (99%),

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles, las que son herramientas sensibles y frecuentemente utilizadas como las estadísticas gubernamentales en Estados Unidos. No se ofrecen estimaciones de cifras de incidencia, sólo registrándose los accidentes como cifras absolutas. Como en casos anteriores, las características del registro pueden influir en los análisis subsecuentes, fundamentalmente en el rol de variables de confusión.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

99. *OCCUPATIONAL FATALITIES DUE TO ELECTROCUTIONS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY. JANICAK CA. JOURNAL OF SAFETY RESEARCH.2008;39(6):617–21.*

**Objetivo principal.** Identificar las proporciones de los distintos accidentes ocupacionales con resultado fatal producto de contacto eléctrico en la industria de la construcción entre 2003 y 2006 en Estados Unidos de Norteamérica, e identificar las proporciones de estos eventos en distintos grupos etarios.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En el período de estudio se identificaron 997 decesos producto de contacto con corriente eléctrica durante el trabajo, ocurriendo el 49% en trabajadores de la construcción. En esta industria, el 47,2% de los casos (primera frecuencia) el accidente fue producto de contacto con líneas eléctricas aéreas. Bajo los 45 años, el accidente que más frecuentemente tuvo resultados fatales fue el contacto con líneas eléctricas aéreas. Sobre los 45 años los accidentes que más comúnmente terminaron en muerte fueron los contactos con cables, transformadores u otros componentes eléctricos. Además, los trabajadores sobre 65 años constituyeron el 56% de las fatalidades. El 26% de los accidentes involucraron a trabajadores deportados como electricistas. El 16,3% de los casos (segunda frecuencia) involucró a obreros de la construcción. Se calculó una razón proporcional de mortalidad de 120.59, interpretándose como un exceso de mortalidad del 20% por sobre lo esperado para este tipo de accidentes (específicamente contacto con transformadores, cables eléctricos y otros componentes eléctricos) en esta industria.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos a través de un registro nacional central de datos sobre accidentes ocupacionales que a su vez obtiene sus datos de múltiples fuentes. No se mencionan claramente cuáles fueron los criterios de inclusión y exclusión. Existe adecuada información sobre el manejo estadístico de los datos.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

100. *SEVERE OCCUPATIONAL INJURIES AMONG OLDER WORKERS: DEMOGRAPHIC FACTORS, TIME OF INJURY, PLACE AND MECHANISM OF INJURY, LENGTH OF STAY, AND COST DATA. GRANDJEAN CK, MCMULLEN PC, MILLER KP, HOWIE WO, RYAN K, MYERS A, ET AL. NURS HEALTH SCI. 2006 JUN;8(2):103–7.*

**Objetivo principal.** Describir las características demográficas y los costos en relación con los accidentes ocupacionales severos en trabajadores de mayor edad.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se identificaron 64 casos en el período estudiado, de los cuales el 20% falleció a causa de sus lesiones. El 95% fueron hombres. El 25% fueron trabajadores industriales, en segundo lugar,

se trató de trabajadores de la construcción (19%). Las lesiones ocurridas durante turnos nocturnos fueron más frecuentes. El mecanismo más frecuente de lesión fueron las caídas, pero los aplastamientos fueron los que con mayor frecuencia resultaron en deceso. El tercer mecanismo en frecuencia fueron los accidentes de tránsito. Las heridas ortopédicas constituyeron el 42% de la muestra, el 30% reportó heridas y 17% presentó daño neurológico.

**Análisis metodológico.** Se analizaron los casos de accidentados mayores de 50 años tratados en un hospital de trauma entre 1998 y 2003 que tuvieran un Score Índice de Severidad (ISS) mayor de 20. Dado que se analizaron los datos de un solo centro de trauma, los hallazgos solo reflejan lo ocurrido entre trabajadores subsidiarios de tratarse en ese centro, por lo que no necesariamente los resultados serán representativos de lo que ocurre de forma global. Asimismo, dado que solo se seleccionaron los casos severos partir de un índice, es posible que casos con resultados fatales sin cumplir este requisito hayan sido pasados por alto.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

*101.TRENDS IN TRACTOR RELATED FATALITIES AMONG ADULTS WORKING ON FARMS IN VICTORIA, AUSTRALIA, 1985-2010. JONES CB, DAY L, STAINES C. ACCID ANAL PREV. 2013 JAN;50:110-4.*

**Objetivo principal.** Evaluar las características de los accidentes en tractor fatales en Victoria, Australia, y determinar el impacto de la implementación de una ley que obligó al uso de estructuras antivolcamiento en reducir estos accidentes.

**Tipo de estudio.** Serie de tiempo interrumpida.

**Resultados principales.** Se utilizó la información contenida en la Victorian Workcover Authority, organización estatal encargada de velar por la salud, seguridad y compensación de los trabajadores en este estado. Se excluyeron suicidios, homicidios, muertes naturales y accidentes de tráfico del registro.

Entre 1985 y 2010 hubo 131 muertes asociadas a tractores, de las cuales 55 fueron por volcamiento, objetivo principal de la legislación arriba mencionada. Esta cifra resultó en una media de 0,28/1.000.000 de horas-trabajador. En general, se detectó una disminución del número de accidentes por volcamiento durante el periodo de observación, pero éste no fue atribuible a los efectos de la ley. Otras formas de accidente relevantes fueron el atropello por el tractor o sus implementos adheridos, o ser atrapado entre partes del tractor.

**Análisis metodológico.** Si bien los autores utilizan una base de datos legalmente capacitada para contener todos los accidentes ocurridos en la población de interés, no se entrega información respecto a los criterios usados para determinar la presencia de una muerte natural. Asimismo, la medición de horas trabajadas fue estimada directamente. Se utilizaron técnicas de análisis multivariable para controlar el rol de potenciales variables de confusión mediante una regresión Poisson. Sin embargo, la última no fue explicitada claramente en la metodología y la cobertura de confundentes puede ser limitada.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

102. OCCUPATIONAL FATALITIES DUE TO ANIMAL-RELATED EVENTS. LANGLEY RL, HUNTER JL. WILDERNESS ENVIRON MED. 2001;12(3):168–74.

**Objetivo principal.** Caracterizar las muertes por accidentes ocupacionales asociados a animales.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se revisó el registro CFOI para la detección de muertes por accidentes asociados a animales en un entorno ocupacional entre los años 1992 y 1997. Ocurrieron en este tiempo 350 eventos asociados a animales con desenlace fatal, lo que representó el 0,9% de los accidentes fatales totales. La mayoría de las muertes ocurrieron entre hombres (90%) y adultos mayores (24%). Los animales más frecuentemente asociados a estos incidentes fueron reces (40%) y equinos (27%), correspondiendo la mayoría de estos eventos a ataques por el animal, como embestidas por toros o aplastamientos.

**Análisis metodológico.** El uso del CFOI como base de datos optimiza la detección de casos incidentes, pero no permite explorar mayormente variables de confusión como abuso de sustancias o factores clínicos en la cadena de eventos que lleva a la muerte. No se realizó inferencia estadística en este reporte, pero los autores realizan contrastes cualitativos en su narrativa que hubiera sido idóneo reportar en conjunto a intervalos de confianza del 95%. Hizo falta además contar con herramientas para poder realizar extrapolaciones poblacionales.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

103. UNDERGROUND COAL MINING DISASTERS AND FATALITIES--UNITED STATES, 1900-2006. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2009 JAN 2;57(51):1379–83.

**Objetivo principal.** Revisar 3 accidentes ocupacionales fatales en minería en el año 2006 en Estados Unidos y caracterizar la evolución de estos eventos en cuanto a la implementación de regulaciones.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se evaluaron los reportes de accidentes en minería fatales disponibles en la Mine Safety and Health Administration y el U.S. Bureau of Mines entre los años 1900 a 2006. Durante el periodo de estudio ocurrieron 513 accidentes mineros con resultados fatales, afectando a 11.606 trabajadores mineros subterráneos. La mayoría de los accidentes registrados fueron explosiones (420 eventos, 81,8%), seguido por incendios (35 eventos 6,8%). Estos dos accidentes además acumularon el mayor número de muertes, con un total de 10.390 casos para el primero (89,5%) y 727 para el segundo (6,3%). Esta cifra no fue constante en el tiempo, notándose un importante decremento en el periodo comprendido entre 1970 y 2005, concordante a la implementación en 1969 de la Federal Coal Mine Health and Safety Act, una de las más exigentes estrategias legales implementadas para estos fines en los Estados Unidos. Una segunda acta similar fue implementada en 1977. Las principales medidas de seguridad indicadas por esta legislación concernieron métodos para prevención de incendios, explosiones y medidas de ventilación.

**Análisis metodológico.** El uso de bases de datos con tuición legal respecto al reporte de eventos garantiza un reporte sensible de los eventos detectados en el periodo de tiempo desde la creación del organismo en Estados Unidos. Debe considerarse que la ventana de tiempo seleccionada puede denotar errores en base al reporte de eventos por la implementación gradual de sistemas de vigilancia para estos accidentes. Sin embargo, considerando el gran efecto descrito, es poco probable que las tendencias cambien

ostensiblemente. Otra consideración importante es el cambio en tecnología y otras estrategias de seguridad en el periodo de tiempo estudiado.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

*104.HAVE GOVERNMENT REGULATIONS IMPROVED WORKPLACE SAFETY? A TEST OF THE ASYNCHRONOUS REGULATORY EFFECTS IN CHINA'S COAL INDUSTRY, 1995-2006. SHI X. J SAFETY RES. 2009;40(3):207–13.*

**Objetivo principal.** Analizar el impacto de regulaciones y marcos legales sobre la seguridad minera en China.

**Tipo de estudio.** Serie de tiempo interrumpida.

**Resultados principales.** Durante el periodo de estudio se apreció una mortalidad general media entre mineros de 2,91/1000 mineros. Ocurrieron además 2,3 accidentes catastróficos en minería por provincia por año. Asimismo, se apreció que tras la implementación de la legislación se produjo un incremento de la minería en los sectores pequeños y privados, los que mostraron tasas de accidentabilidad ostensiblemente mayores que las reportadas en grandes mineras estatales.

**Análisis metodológico.** Los autores emplean una base de datos centralizada respecto a mortalidad en China, con atribuciones legales para obtener estimaciones respecto a la accidentabilidad, lo que tranquiliza respecto a la sensibilidad del registro de eventos. Resulta improbable, sin embargo, con variables clínicas de confusión en el registro. Se consideraron además técnicas de análisis multivariable para otras variables de confusión de implementación de tecnologías y producción minera. No puede excluirse el fenómeno de regresión a la media en este tipo de diseños. Sólo se analizaron los accidentes catastróficos en el modelo, lo que hace compleja la extrapolación de los resultados respecto a reducción en número de muertes fatales accidentales.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

*105.FATAL WORK-RELATED ACCIDENTS IN UK MERCHANT SHIPPING FROM 1919 TO 2005. ROBERTS SE. OCCUPATIONAL MEDICINE SOC OCCUPATIONAL MED; 2008;58(2):129–37.*

**Objetivo principal.** Describir los tipos de accidentes ocupacionales que afectaron a marineros en Reino Unido entre 1919 y 2005 y compararlos con otras industrias.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En el periodo estudiado se identificaron 17386 muertes por accidentes ocupacionales, de los cuales el 36% ocurrió durante desastre en embarcaciones. De estos los más comunes fueron hundimiento, volcamiento y desapariciones. La mayor parte de los accidentes ocurrió durante mal tiempo extremo. De los accidentes personales, la causa más común fue ahogamiento por caídas por la borda.

**Análisis metodológico.** La información de distintos períodos de tiempo fue obtenida de distintas fuentes, siendo más confiables las fuentes más modernas, por lo que existe una alta probabilidad de subestimación en los datos de fechas anteriores (especialmente anteriores a 1976). Lo mismo sucede con la estimación de la población total en riesgo. Se excluyeron de análisis los fallecimientos de personal no mariner

(inspectores, pasajeros) y los accidentes ocurridos en embarcaciones de menos de 100 toneladas. Asimismo, no se consideraron las muertes producto de conflictos bélicos. La información es poco precisa.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

*106.FATAL ACCIDENTS IN THE ICELANDIC FISHING FLEET 1980-2005. INT MARIT HEALTH. 2007;58(1-4):47-58. PETURSDOTTIR G, HJOERVAR T, SNORRASON H.*

**Objetivo principal.** Describir la composición de la flota pesquera islandesa y los accidentes ocurridos entre los años 1980 y 2005.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** El número de pescadores ha declinado, pero el número de botes de pesca ha aumentado, asimismo, el tonelaje obtenido por pescador ha aumentado. Los accidentes letales han disminuido en el período estudiado. Con mayor frecuencia, ocurrieron durante encallamientos (con múltiples accidentados por evento), seguido de caídas por la borda.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos desde los archivos de la Asociación Pesquera de Islandia (desde 1980 a 1997), de la revista “Statistic Iceland” y de compilaciones por la Administración Marítima de Islandia. No se detalla la forma de manejo de datos. El reporte de datos es insuficiente, sin que se entreguen valores precisos en los resultados.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

*107.WORK RELATED MORTALITY AMONG MERCHANT SEAFARERS EMPLOYED IN UK ROYAL FLEET AUXILLARY SHIPPING FROM 1976 TO 2005. ROBERTS SE, MARLOW PB. INT MARIT HEALTH. 2006;57(1-4):24-35.*

**Objetivo principal.** Evaluar las causas y circunstancias en que ocurrieron los accidentes laborales letales entre marineros de la Flota Real Auxiliar de Reino Unido entre 1976 y 2005.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se identificaron 60 muertes ocupacionales en el grupo estudiado, de las cuales 30 correspondieron a enfermedad, 19 fueron accidentes, 6 fueron suicidios y uno por homicidio y en 4 casos la causa de muerte no fue clara. El 20% de las muertes fue durante períodos fuera de guardia, que fue además la primera instancia de muerte entre los 30 marineros accidentados.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos de la base de datos central de Registro de Embarcaciones y Hombres de Mar que a su vez registra datos de varias fuentes. Se excluyeron los decesos de personas que no fueran miembros de la tripulación y decesos producto de conflictos bélicos. Pero otros criterios de inclusión y exclusión, así como criterios de búsqueda no son especificados. No existe información del manejo estadística de los datos. El reporte de datos es insuficiente.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

108. *THE ROLE OF DESIGN ISSUES IN WORK-RELATED FATAL INJURY IN AUSTRALIA*. DRISCOLL TR, HARRISON JE, BRADLEY C, NEWSON RS. *JOURNAL OF SAFETY RESEARCH*. 2008;39(2):209–14.

**Objetivo principal.** Evaluar la contribución de factores de diseño a la ocurrencia de accidentes ocupacionales con resultado fatal.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se detectaron 484 casos de accidentes ocupacionales fatales, excluyéndose el 57%. El 37% de los accidentes fue clasificado como “definitivamente” o “probablemente” relacionado con factores de diseño. Los errores de diseño más comunes fueron aquellos relacionados con estructuras protectoras de atropello y/o cinturones de seguridad (16,9%), vigilancia inapropiada (14,3%), falta de dispositivos de corriente residual (11,7%), protectores de caída inadecuados (7,8%), falla de sistemas hidráulicos de elevación en vehículos y equipos móviles (7,8%) y mecanismo de protección inadecuados en vehículos (6,5). Se calculó el porcentaje de accidentes por industria definitivamente o probablemente atribuible a problemas de diseño, constituyendo un 57% de los accidentes fatales ocurridos en minería, 50% en relación a *retail* y venta por mayor, 43% a manufactura y 43% a construcción, 40% en transporte y bodegaje y 38,4% a forestal, agricultura y pesca.

**Análisis metodológico.** Los autores se basaron exclusivamente en el registro central de informes forenses, lo que tiene alto riesgo de subestimar la ocurrencia de accidentes ocupacionales (hasta en un 30% según otras publicaciones). Asimismo, los términos de búsqueda para identificar este tipo de accidentes fueron limitados. Los criterios de inclusión y exclusión al estudio son adecuados respecto a los objetivos del estudio. Las estrategias para clasificar los trabajos según su probabilidad de relación con problemas de diseño se basan en la descripción del accidente, por lo que existe una alta probabilidad de subestimar el problema.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

109. *OCCUPATIONAL AVIATION FATALITIES--ALASKA, 2000-2010*. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *MMWR MORB MORTAL WKLY REP*. 2011 JUL 1;60(25):837–40.

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales presentados en aviación en Alaska entre 2000 a 2011.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos de la National Transportation Safety Board (NTSB) y el Alaska Occupational Injury Surveillance System durante el periodo 2000 a 2010. En este periodo de tiempo ocurrieron 90 muertes ocupacionales resultantes de 54 accidentes, con una media de 5 accidentes con resultados fatales por año en la región. Esto resultó en una tasa de mortalidad de 4,4/1.000.000 de despegues. Veintiuno (39%) ocurrieron en relación a despegues o aterrizajes en lugares no registrados con la autoridad de aviación (Federal Aviation Administration, FAA), quince (28%) por condiciones climáticas y 11 (20%) por la pérdida del control de vehículo por el piloto. Lo anterior hizo recomendar que sería posible reducir estos riesgos al optimizar la información disponible para los pilotos respecto a clima y otras situaciones ambientales. Respecto a las víctimas, 79 (88%) fueron hombres, con 53 (59%) siendo pilotos de profesión. La edad media fue de 44 años (rango 20-73 años).

**Análisis metodológico.** Los autores utilizan bases de datos con definiciones estandarizadas para maximizar la detección de casos posibles. Lamentablemente no es posible incluir un análisis de variables de confusión con los datos reportados por el CDC. Hubiera sido deseable contar con estimaciones por intervalos de confianza para estimar el rol de errores aleatorios en explicar los hallazgos.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

*110. WORK-RELATED INJURIES: INJURY CHARACTERISTICS, SURVIVAL, AND AGE EFFECT. KONSTANTINIDIS A, TALVING P, KOBAYASHI L, BARMPPARAS G, PLURAD D, LAM L, ET AL. AM SURG. 2011 JUN;77(6):702–7.*

**Objetivo principal.** Determinar el efecto de la edad y ocupación en el tipo de noxas sufridas y supervivencia.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se analizó la base de datos National Trauma Data Bank que agrupa a más de 900 centros de trauma entre los años 2002 y 2006. Se estudiaron 67.658 pacientes con accidentes ocupacionales durante este periodo de estudio. El mecanismo de trauma más frecuente fue el golpe con objeto contundente (85,8%), que fue significativamente más frecuente entre los mayores de 65 años (95,7%). El sitio de accidente predominante fue el industrial, pero 30% de los mayores de 65 años presentaron accidentes mientras trabajaban en su domicilio. Los adultos mayores también se mostraron más propensos a tener traumatismos encefalocraneanos dentro de sus lesiones al ingreso. La mortalidad general fue del 2,9%, la que se incrementó linealmente con la edad de los trabajadores. El grupo con menor mortalidad fue el de 16 a 35 años (2,2%), mientras que el de más de 65 años mostró una proporción del 7,1% para este desenlace ( $p<0,001$ ). Esta relación consideró factores de confusión como raza, género, puntaje de severidad de enfermedad, hipotensión, puntaje en escala de Glasgow, mecanismo de daño, tipo de accidente e intervenciones quirúrgicas.

**Análisis metodológico.** La base de datos seleccionada no tiene una orientación ocupacional, por lo que múltiples variables podrían analizarse sólo de forma superficial. Además, no hay resguardos respecto a la sensibilidad para la detección de casos relevantes. Pueden existir divergencias en la adjudicación de los eventos en cuanto a su origen ocupacional. No obstante, dada la orientación clínica del registro, existe más información clínica respecto a potenciales variables de confusión. Se utilizó una regresión logística múltiple para permitir por el control de variables de confusión intercurrentes, mas no se describió mayormente el proceso para usar esta técnica.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

*111. A NESTED CASE-CONTROL STUDY OF FATAL WORK RELATED INJURIES AMONG BRAZILIAN STEEL WORKERS. BARRETO SM, SWERDLOW AJ, SMITH PG, HIGGINS CD. OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE. 1997 AUG;54(8):599–604.*

**Objetivo principal.** Determinar los factores asociados a mortalidad por accidentes ocupacionales entre trabajadores del acero.

**Tipo de estudio.** Estudio de casos y controles anidado dentro de una cohorte prospectiva.

**Resultados principales.** Durante el periodo de estudio (13 años) ocurrieron 192 muertes, de las cuales 37 fueron clasificadas como accidentes ocupacionales fatales. Las formas más frecuentes de estos eventos fueron las quemaduras (11 casos) y accidentes vehiculares dentro de las faenas (10 casos). En el análisis bivariado se detectó que el nivel educacional, tramo de salario, tipo de funciones (manuales vs. no-manuales), el número de turnos, el sitio de trabajo y el número de exposiciones ambientales riesgosas integradas en un puntaje de riesgo establecido por los autores. Estos dos últimos factores fueron los únicos que mantuvieron significancia estadística al integrarlos en un modelo multivariable.

**Análisis metodológico.** Los autores realizaron un muestreo aleatorio en relación 4:1 para seleccionar casos y controles entre trabajadores de la misma metalúrgica, por lo que el proceso de selección de controles parece aceptable. Sin embargo, la naturaleza retrospectiva de este informe hace susceptible al estudio de sesgos de recuerdo y memoria, lo que puede a su vez inducir factores de confusión no bien explicados en el análisis. Asimismo, algunos factores del análisis fueron medidos en base a impresiones subjetivas de funcionarios encargados de la prevención de riesgos, sin utilizar escalas estandarizadas en su medición. Los investigadores utilizaron análisis de regresión logística múltiple para ajustar por potenciales factores de confusión. El limitado número de eventos no permite desestimar el rol de otras variables como potenciales predictores relevantes dentro del análisis multivariable.

**Probabilidad de sesgo.** Alta

*112. RISK OF FATAL AND NON-FATAL OCCUPATIONAL INJURY IN FOREIGN WORKERS IN SPAIN. AHONEN EQ, BENAVIDES FG. J EPIDEMIOL COMMUNITY HEALTH 2006 MAY;60(5):424-6.*

**Objetivo principal.** Describir las características demográficas y los costos en relación con los accidentes ocupacionales severos en trabajadores de mayor edad.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** La incidencia de accidentes ocupacionales fatales en trabajadores españoles fue estimada en 13,4 por 100.000 trabajadores, mientras que en extranjeros fue de 58 por 100.000 trabajadores en hombres. En mujeres fue de 1,61 por 100.000 trabajadores y 0,97 por 100.000 trabajadores respectivamente. La incidencia de accidentes ocupacionales fatales fue más elevada en los trabajadores mayores de 50 años en trabajadores locales y extranjeros, con una incidencia de 15,48 por 100.000 trabajadores y 230,81 por 100.000 trabajadores respectivamente.

**Análisis metodológico.** Los datos fueron obtenidos a partir de las notificaciones al Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España durante el año 2003, mientras que la población en riesgo se obtuvo desde el registro de seguridad social. Se desconoce la forma en que fueron registrados los casos en la base de datos índice (de qué fuentes provienen los datos), así como cuál fue la forma en que se realizó la búsqueda, por lo que no puede estimarse el riesgo de sesgo en este aspecto. No existe información sobre el manejo de los datos obtenidos y en el reporte de los resultados no se especifica qué medida de riesgo se está utilizando, por lo que es imposible una correcta interpretación de los hallazgos más allá de las incidencias.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

113. *ALCOHOL AND OTHER DRUG USE IN OCCUPATIONAL FATALITIES. ALLEYNE BC, STUART P, COPEL R. J OCCUP MED. 1991 APR;33(4):496–500.*

**Objetivo principal.** Presentar los hallazgos respecto a uso de alcohol y otras sustancias en accidentes ocupacionales fatales en Alberta entre 1979 a 1986.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Los investigadores estudiaron los datos disponibles en la Alberta Occupational Health and Safety entre 1979 y 1986. Asimismo, se consideraron los datos existentes en los servicios de patología estatales, analizándose un total de 459 casos. De los casos estudiados para alcohol (373), 40 fallecidos tuvieron un laboratorio compatible con consumo reciente (4,3%) y sobre el límite legal estatal para conducción vehicular. La única droga ilícita identificada fue cannabis en 10 de 82 casos evaluados. Respecto a drogas de prescripción, 28 trabajadores (8,5% de los estudiados) presentaron resultados positivos. Se detectaron diferencias significativas en las edades de los trabajadores con resultados positivos para alcohol y cannabis, los que tendieron a ser más jóvenes que los negativos en el caso de cannabis y viceversa para alcohol ( $p < 0,05$  en ambas comparaciones). Entre los trabajadores estudiados, el uso de alcohol se vio asociado en forma significativa con presentar un accidente de tipo caída, colisión vehicular o golpe con objeto contundente (OR: 2,05;  $p = 0,03$ ). Respecto a los accidentes, el sector de la construcción, minería y transporte fueron las 3 industrias con mayor número de accidentes reportados. En construcción, las caídas fueron la forma de accidente fatal más frecuente (26,8%), seguida por colisiones vehiculares (21,1%).

**Análisis metodológico.** Lamentablemente no es posible garantizar la sensibilidad para casos incidentes de la estrategia de localización usada. Asimismo, no se establecieron los criterios para determinar el origen ocupacional de los accidentes en el estudio, quedando a criterio del patólogo informante en varios casos. El uso de herramientas de tamizaje para drogas no fue estandarizado, sino que heterogéneo durante los años de estudio, lo que es reconocido por los autores. No se indicaron procedimientos para controlar por potenciales factores de confusión en el plan de análisis estadístico.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

114. *THE ROLE OF ALCOHOL IN WORK-RELATED FATAL ACCIDENTS IN AUSTRALIA 1982-1984. HOLLO CD, LEIGH J, NURMINEN M. OCCUP MED (LOND). 1993 FEB;43(1):13–7.*

**Objetivo principal.** Estimar la proporción de accidentes ocupacionales fatales asociados al consumo de alcohol e identificar factores comunes de muertes asociadas a alcohol en el trabajo.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se revisó el registro de la NIOSH, en Australia, respecto a muertes ocupacionales entre 1982 y 1984. Se incluyeron además poblaciones militares, estudiantes y menores de 15 años en este reporte. Durante el periodo de estudio se apreciaron 1737 muertes asociadas al trabajo, de las cuales 1044 contaron con una medición de niveles de alcoholemia en sangre (60%). En el 17% se detectaron niveles de alcohol en sangre. Tras excluir casos atribuibles a fermentación, se analizaron los casos de 163 personas. La mayor proporción de trabajadores con alcoholemias positivas se vio entre personal administrativo, ejecutivo y gerencial (1,7% vs. 4,3%,  $p < 0,05$ ).

**Análisis metodológico.** Como en reportes previos, el uso de bases de datos basados en reportes de patología es una estrategia poco sensible para detectar todos los casos posibles de origen ocupacional, pudiendo además existir heterogeneidad en la definición de este último en el procesamiento de los datos. La inclusión de grupos adicionales puede causar heterogeneidad indeseable para la estimación de desenlaces. No es apropiada la utilización de indicadores como el riesgo relativo para este diseño.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

*115.A SYSTEMATIC REVIEW OF EPIDEMIOLOGICAL STUDIES INVESTIGATING RISK FACTORS FOR WORK-RELATED ROAD TRAFFIC CRASHES AND INJURIES. ROBB G, SULTANA S, AMERATUNGA S, JACKSON R. INJ PREV. 2008 FEB;14(1):51–8.*

**Objetivo principal.** Evaluar críticamente la evidencia publicada sobre factores de riesgo de accidente y muerte secundaria en accidentes de tránsito asociados a ocupación.

**Tipo de estudio.** Revisión sistemática de la literatura

**Resultados principales.** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases Medline, EMBASE, PsycINFO, Transport database, and the Australian Transport and Road Index (ATRI), resultando en 180 referencias que fueron analizadas para evaluación. Debido a la importante heterogeneidad en los diseños incluidos, los autores optaron por no realizar una meta-análisis, limitando el análisis de los resultados a un reporte cualitativo de los mismos. Entre los estudios de casos y controles se detectó que el antecedente de trabajo en turnos extendidos incrementó la disparidad de presentar un accidente entre internos de medicina (OR: 2,3; IC 95%: 1,6-3,3), la presencia de defectos de frenos y dirección incrementaron similarmente el riesgo con accidentes ocupacionales fatales (RR: 1,6; IC 95%: 1,02- 2,39 y 2,6; IC 95%: 1,17-5,94, respectivamente); y el uso de camiones con “doble” configuración tuvo más de 3 veces el riesgo en relación a camiones-trailer (RR: 3,17; IC 95%: 2,33-4,31) El consumo de alcohol o drogas no aparecieron como un factor mayor en accidentes ocupacionales fatales en transporte en compañías con pruebas para estos agentes implementadas rutinariamente. Otros estudios considerados como de mayor probabilidad de sesgo detectaron asociaciones con la somnolencia diurna medida en la escala de Epworth ( $p=0,005$ ), trabajo en turnos de >10 horas (OR: 2,07; IC 95%: 1,21-3,51), antecedente de roncopatía (OR: 1,89; IC 95%: 1,02-3,5), y el uso de narcóticos o antihistamínicos. Los autores reconocen que la evidencia para hacer recomendaciones respecto a estos factores de riesgo es muy limitada y expuesta a grandes probabilidades de error sistemático.

**Análisis metodológico.** Los investigadores realizan una pregunta clínica sensible y clara, con una estrategia de búsqueda suficiente en cuanto a bases de datos para la detección de literatura relevante para su respuesta. Sin embargo, la restricción del idioma al inglés puede haber afectado negativamente la inclusión de estudios importantes. Hubiera sido deseable contar con los términos de búsqueda en combinación, puesto que el número de referencias detectado parece limitado. Se agregó además una búsqueda manual en los listados de referencias de artículos incluidos que podría haber mitigado parcialmente este problema. Se utilizó un método estandarizado para la evaluación de la Probabilidad de sesgo de los estudios, siempre realizada por dos revisores como es habitual. El uso de diseños observacionales también expone a la revisión a alta Probabilidad de sesgo, cosa que es reconocida por los autores.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

116. *OCCUPATIONAL FATALITIES DURING TRENCHING AND EXCAVATION WORK--UNITED STATES, 1992-2001. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). MMWR MORB MORTAL WKLY REP. 2004 APR 23;53(15):311-4.*

**Objetivo principal.** Describir los accidentes ocupacionales fatales en faenas de excavación en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se revisó la base de datos CFOI en búsqueda de accidentes ocupacionales con desenlace fatal en excavaciones. Los registros fueron evaluados en conjunto al programa FACE antes descrito. En este periodo de tiempo se detectaron 542 muertes por accidentes ocupacionales. La edad media de los fallecidos fue 38 años. El 76% de las muertes ocurrió por el colapso y derrumbe del sitio de excavación. Adicionalmente un 47% de los fallecimientos acaecieron en firmas de menos de 10 empleados y un 70% en firmas de menos de 50. La media de permanencia en las empresas fue de 6,7 años, y sólo un 16% de los trabajadores había estado empleado con su actual empleador por menos de 1 año. Se realizó además un estudio de casos bajo el programa FACE en dos accidentes. En el primero, la causa de muerte más importante detectada fue la falta de implementación de herramientas de protección o precauciones para evitar el derrumbe. El segundo ocurrió por un error de operaciones durante la realización de una excavación.

**Análisis metodológico.** El enfoque para la detección de casos relevantes es lo suficientemente sensible para reportar la mayoría de los casos ocurridos en esta ventana de tiempo. No se utilizan herramientas de análisis inferencial para encontrar asociaciones. Los estudios de caso ofrecen una mejor comprensión de los accidentes presentados, pero no permiten la generalización de los resultados.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

117. *FATALITIES AND INJURIES IN THE KUWAITI CONSTRUCTION INDUSTRY. KARTAM NA, BOUZ RG. ACCID ANAL PREV. 1998 NOV;30(6):805-14.*

**Objetivo principal.** Identificar los accidentes ocupacionales (fatales y no fatales) ocurridos en la industria de la construcción en Kuwait.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se evaluó la información disponible en las bases de datos de la Municipalidad de Kuwait y el Ministerio de Asuntos Sociales y Trabajo. Asimismo, se realizaron entrevistas exploratorias con líderes de seguridad laboral mediante un cuestionario. Se revisaron los datos entre 1992 y 1996. En este periodo se registraron 599 accidentes en construcción. La mayoría de éstos fueron caídas de altura o golpes por objeto contundente. Entre el 0,6% y el 1,1% de los accidentes tuvieron un desenlace fatal. La primera causa de accidente ocupacional fatal fueron las caídas de altura, que dieron cuenta del 37% del total de las muertes. En las entrevistas se determinó que la primera causa de accidentes habrían sido errores del trabajador (42,6%), seguidos por procedimientos de seguridad inadecuados (17,6%). Fallas en la supervisión fueron atribuidas al 4,7% de los accidentes totales.

**Análisis metodológico.** No hay resguardos para asegurar que la estrategia seleccionada por los investigadores corresponda a una opción sensible para la detección de casos incidentes de accidentes ocupacionales. Lo anterior conlleva potenciales riesgos en subestimaciones de la real magnitud del problema. No se dieron datos para determinar el origen ocupacional de los accidentes. Tampoco se brindan

suficientes detalles respecto a las entrevistas (experiencia del entrevistador, registro, validación cruzada de contenidos, estructuración vs. no, etc.). No se ofrece un plan de análisis estadístico en la metodología.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

*118.OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ENFORCEMENT TOOLS FOR PREVENTING OCCUPATIONAL DISEASES AND INJURIES. MISCHKE C, VERBEEK JH, JOB J, MORATA TC, ALVESALO-KUUSI A, NEUVONEN K, ET AL. COCHRANE DATABASE SYST REV. 2013;8:CD010183.*

**Objetivo principal.** Evaluar los efectos de herramientas regulatorias en salud ocupacional en la prevención de enfermedades y accidentes ocupacionales.

**Tipo de estudio.** Revisión sistemática de la literatura de ensayos clínicos aleatorizados, cohortes prospectivas observacionales y series de tiempo interrumpidas.

**Resultados principales.** Se estudiaron 8841 referencias, de las que 23 fueron analizadas en extenso tras la aplicación de criterios de inclusión y exclusión. Dos fueron ensayos clínicos aleatorizados, dos estudios de cohorte, una serie de tiempo interrumpida y 12 estudios de panel. En general, las intervenciones fueron pobremente descritas entre los estudios incluidos, reportándose básicamente si se trataban de inspecciones o penalizaciones por los resultados en las mismas. La mayoría de los trabajos incluidos fueron considerados como de una alta probabilidad de sesgo en elementos críticos (aleatorización, ocultamiento de secuencias de aleatorización, enmascaramiento), pero los autores sintetizaron sus resultados en un meta-análisis de todas maneras.

La incidencia de lesiones fluctuó entre 1 a 23 lesiones por 100 personas-año, y las cifras de adherencia entre el 40 a 75%. Los efectos de las inspecciones fueron inconsistentes en 7 estudios, detectándose muy pequeños descensos o falta de eficacia en el corto y mediano plazo. Un estudio detectó una disminución significativa en hasta un 23% en la incidencia de lesiones a largo plazo. El uso de sistemas de penalización pareció incrementar la adherencia a corto plazo en empresas pequeñas, y no se detectó que el incrementar la frecuencia de las inspecciones mejorara la adherencia. En cuanto a la incidencia de eventos fatales, los autores no reportaron un análisis específico para este desenlace, combinándolo con accidentes en general.

**Análisis metodológico.** Los autores establecen una estrategia de búsqueda sensible que garantiza la detección de las principales fuentes de evidencia científica para sus hallazgos (10 bases de datos). Si bien la inclusión de diseños no aleatorizados hace a la revisión susceptible de presentar sesgos de confusión y regresión a la media, debe considerarse que en la mayoría de los casos la aleatorización no sería un método logísticamente plausible, si bien técnicamente realizable. Los autores consideraron sólo estudios que controlaran por estos primeros sesgos mediante técnicas de análisis multivariable. La calidad de los estudios incluidos fue establecida por dos autores en base a criterios estandarizados y se planificó una exploración de la heterogeneidad estadística de los resultados mediante análisis de subgrupos y de sensibilidad.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

119. *MORE THAN TRAINING: COMMUNITY-BASED PARTICIPATORY RESEARCH TO REDUCE INJURIES AMONG HISPANIC CONSTRUCTION WORKERS. FORST L, AHONEN E, ZANONI J, HOLLOWAY-BETH A, OSCHNER M, KIMMEL L, ET AL. AM J IND MED. 2013 AUG;56(8):827–37.*

**Objetivo principal.** Determinar la eficacia de un programa comunitario en prevenir accidentes ocupacionales entre trabajadores de la construcción hispanicos.

**Tipo de estudio.** Métodos mixtos (Serie de tiempo interrumpida y Entrevistas en Profundidad)

**Resultados principales.** Un total de 446 trabajadores completaron el curso de entrenamiento de 2 días, mientras que otros 17 asistieron a uno de un día. Lo anterior resultó en 4545 horas de entrenamiento impartidas por 25 líderes durante los 3 años en que se implementó la experiencia. La mayoría de los participantes fueron hombres (88%), de edad media  $37 \pm 10$  años y se habían desempeñado en Estados Unidos por 11 años. La eficacia del programa fue establecida mediante un cuestionario. Los trabajadores demostraron incrementos en su conocimiento en algunas preguntas específicas, como saber que la mejor manera de prevenir caídas es la existencia de métodos de sustento, así como conceptos sobre los accidentes por electrocución (ambos  $p < 0,001$ ). En dos áreas de conocimiento existieron mejoras que no alcanzaron significancia estadística, como el saber que las caídas son la primera causa de accidentes letales en construcción y que la intensidad de daño por electrocución depende de la cantidad de amperes. Sólo un 36% de los participantes respondió un nuevo cuestionario a 3 meses de la intervención. Sin embargo, este último estuvo orientado a una autoevaluación respecto a la implementación de las conductas aprendidas en el curso. La mayoría de los trabajadores refirieron estar utilizando las herramientas entregadas en la sesión 3 meses después de las exposiciones. La intervención fue realizada por trabajadores pares que fueron previamente seleccionados en base a su dominio del español y aptitudes de liderazgo. Se utilizó el método de entrenar al entrenador para impartir los conocimientos que los convertirían en líderes para guiar a sus colegas. Se detectaron dificultades en el proceso de reclutamiento. La motivación para participar fue llevada a cabo mediante la entrega de créditos por la intervención (diploma de 10 horas) y el pago de un estipendio para cubrir las horas no trabajadas.

**Análisis metodológico.** El diseño de serie de tiempo interrumpida, al carecer de aleatorización, hace al estudio susceptible de presentar sesgos de confusión y el fenómeno de regresión a la media. Parece además imposible la realización de enmascaramiento y no se emplearon métodos estadísticos para el control de confusión. No se describe validación del cuestionario y el proceso de realización de entrevistas aparece insuficientemente descrito. En particular, es necesario describir las características de los entrevistadores, métodos de revalidación de los contenidos, entre otras características.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

120. *TRIANGLE OF PREVENTION: A UNION'S EXPERIENCE PROMOTING A SYSTEMS-OF-SAFETY HEALTH AND SAFETY PROGRAM. MCQUISTON TH, CABLE S, COOK L, DREWERY K, ERWIN G, FREDERICK J, ET AL. NEW SOLUT. 2012;22(3):343–63.*

**Objetivo principal.** Diseñar e implementar un plan de trabajo orientado a la disminución de los accidentes ocupacionales.

**Tipo de estudio.** Serie de tiempo interrumpida.

**Resultados principales.** Se reunió a un grupo de expertos quienes, después de analizar accidentes fatales en industrias petroleras, realizaron un plan orientado a la corrección de falencias y riesgos laborales denominados Triangle of Prevention (TOP). El programa fue implementado y financiado por empresas

individuales y constó de 3 aristas básicas, el involucrar a liderazgo de sindicatos, métodos de investigación de todos los accidentes y la medición de eventos con feedback hacia participantes. El programa fue además realizado por trabajadores y entrenadores-colegas de los últimos para optimizar la adherencia. Se incluyen medidas específicas de mitigación en múltiples aristas, que son diseño e ingeniería, aparatos de mitigación, mantenimiento e inspección, elementos de advertencia, entrenamiento de personal, procedimientos y uso de equipamiento personal protector.

El programa fue implementado en múltiples sitios entre los años 2007, 2008, 2009 y 2010, realizándose un total de 896 clases teóricas en las que se entrenó a 17.477 empleados. Se analizaron 3.238 accidentes, que representaron aproximadamente a un cuarto del total de los presentados. Las falencias más frecuentemente detectadas que llevaron a accidente estuvieron en los dominios de entrenamiento y procedimientos (36%), seguidas por mantenimiento e inspección (29%) y por último diseño e ingeniería (23%). No hubo datos respecto a accidentes ocupacionales fatales.

**Análisis metodológico.** La presente experiencia corresponde a una muestra por conveniencia de trabajadores entrenados. No se cuenta con mucha información respecto a las estadísticas previas a la implementación, existiendo además sesgos inherentes a la serie de tiempo interrumpida, como son el fenómeno de regresión a la media y múltiples variables de confusión. No se utiliza estadística inferencial o intervalos de confianza del 95% para evaluar el rol del azar de las conclusiones. Sin embargo, algunas claves se entregan que pueden ser útiles para el diseño de estrategias de prevención de accidentes futuras.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

*121.EVALUATION OF A NATIONALLY FUNDED STATE-BASED PROGRAMME TO REDUCE FATAL OCCUPATIONAL INJURIES. CHAUMONT MENENDEZ C, CASTILLO D, ROSENMAN K, HARRISON R, HENDRICKS S. OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE. 2012 NOV;69(11):810-4.*

**Objetivo principal.** Investigar el impacto del programa estatal Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE).

**Tipo de estudio.** Serie de tiempo interrumpida.

**Resultados principales.** El programa FACE contempla la identificación y evaluación in situ de factores contribuyentes al desarrollo de accidentes ocupacionales con resultado fatal en Estados Unidos. Participan en el proceso de evaluación e implementación de soluciones a corto plazo profesionales de seguridad, líderes industriales, representantes sindicales y otras audiencias objetivo con la meta de incrementar el conocimiento y actitudes con el programa.

Se analizaron puntualmente las muertes por accidentes asociados a caídas y electrocuciones según fueron registradas en la base de datos del sistema National Traumatic Occupational Fatalities y el Current Population Survey. Fueron considerados como confusores la proporción de trabajadores mayores a 65 años, la proporción de hombres, el número de trabajadores pertenecientes a una minoría y a la proporción de trabajadores de la construcción.

Efectos en caídas

Durante el periodo de estudio (1980 a 2001) se detectaron 12.781 muertes asociadas a caídas. Los estados que destinaron recursos al programa reportaron una reducción en la mortalidad por caídas con una relación de incidencias de 0,80 (IC 95%: 0,71-0,90) para el primer año que fue disminuyendo mientras pasaba el tiempo (RR a 5 años: 0,93; IC 95%: 0,84-1,03). Al asociar los factores de confusión arriba mencionados, se perdió la significancia estadística para los beneficios en caídas.

#### Efectos en electrocución

Un total de 7709 electrocuciones fueron registradas durante el periodo de observación. Similarmente al caso anterior, el programa FACE encontró disminuciones en la tasa de electrocuciones con resultado fatal tras su implementación, las que fueron sostenidas en el tiempo (RR a 5 años: 0,75; IC 95%: 0,68-0,83). No obstante, las variables de confusión agregadas a los modelos de Poisson también resultaron en la pérdida de significancia estadística de estos resultados.

**Análisis metodológico.** El presente estudio retrospectivo ha tomado diversas medidas para el control de sesgos inherentes al diseño en estimar la eficacia de un programa estatal para la reducción de accidentes fatales. Los sesgos de confusión son controlados parcialmente mediante técnicas de análisis multivariable, pero debe considerarse la propensión a la falacia ecológica presentada por usar datos agregados. Asimismo, la disponibilidad de información de variables de confusión está limitada a lo contenido en los registros. Por último, el diseño antes y después es proclive al fenómeno de regresión a la media, por lo que no puede excluirse del todo al rol del azar en explicar los hallazgos.

#### Probabilidad de sesgo: Moderada

*122.DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN IDENTIFICATION SYSTEM IN CONSTRUCTION SITE SAFETY FOR PROACTIVE ACCIDENT PREVENTION. YANG H, CHEW DAS, WU W, ZHOU Z, LI Q. ACCID ANAL PREV. 2012 SEP;48:193–203.*

**Objetivo principal.** Diseñar e implementar un sistema de identificación en construcción para prevenir proactivamente el desarrollo de accidentes.

**Tipo de estudio.** Cualitativo (estudio de casos).

**Resultados principales.** Se estudiaron 4640 casos que permitieron evidenciar que los principales precursores de accidentes en construcción pertenecían a los dominios de control de acceso, entrenamiento e inspección del personal y autoridad de operaciones. No se entregaron datos de eficacia respecto a reducción de accidentes fatales en el presente estudio.

**Análisis metodológico.** El presente estudio describe en forma incompleta un sistema para registrar eventos que puedan preceder a un accidente ocupacional en construcción. Sin embargo, no se aporta mayor información respecto a problemas y métodos que faciliten implementación, así como eficacia, del sistema.

#### Probabilidad de sesgo: Alta

123. *FLOW DIAGRAM ANALYSIS OF ELECTRICAL FATALITIES IN CONSTRUCTION INDUSTRY. CHI C-F, LIN Y-Y, IKHWAN M. WORK. 2012;41 SUPPL 1:3757–64.*

**Objetivo principal.** Describir la frecuencia de accidentes ocupacionales entre personal de las fuerzas armadas francesas y compararlo con el de la población general.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** Se estudiaron 250 accidentes ocupacionales fatales por electrocución disponibles en una base de datos taiwanesa. Se buscó evaluar la presencia de interacciones en cada caso con edad, nivel de experiencia de la víctima, tarea a realizar, fuente de daño y el accidente. El análisis demostró que el principal factor de riesgo pareció ser la fuente de daño de electrocución, sin detectarse que la edad, tamaño de la compañía, experiencia laboral y desempeño fueron predictores significativas del accidente. Se describieron además 7 patrones que explicaron los accidentes ocupacionales, los que se plantearon como puntos críticos en los que podría implementarse una estrategia de prevención para este subtipo específico.

**Análisis metodológico.** Como en casos anteriores, el uso de una base de datos limita las posibilidades del análisis a las variables existentes en una herramienta no diseñada para el protocolo de investigación. Además los investigadores no describen mayormente las características del registro, por lo que se desconoce su sensibilidad en la capacidad de registro de accidentes ocupacionales fatales. No es posible establecer el rol de factores de confusión por completo por la falta de pacientes supervivientes dentro del análisis.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

124. *A QUALITATIVE INVESTIGATION OF HISPANIC CONSTRUCTION WORKER PERSPECTIVES ON FACTORS IMPACTING WORKSITE SAFETY AND RISK. ROELOFS C, SPRAGUE-MARTINEZ L, BRUNETTE M, AZAROFF L. ENVIRONMENTAL HEALTH. BIOMED CENTRAL LTD; 2011;10(1):84.*

**Objetivo principal.** Explorar las percepciones y perspectivas de trabajadores sindicalizados y no-sindicalizados respecto a riesgos y factores asociados a accidentes ocupacionales.

**Tipo de estudio.** Cualitativo (focus group).

**Resultados principales.** Se realizaron sesiones de focus group en 3 noches de 2 horas de duración en una muestra por conveniencia. Se invitaron a 12 a participar, asistiendo finalmente 8 trabajadores sindicalizados y 10 no-sindicalizados a sesiones separadas. Se entregaron 75 dólares para motivar al personal a participar. Se reportó que buena parte de los accidentes ocupacionales ocurrían por presión de rendimiento y competencia por los espacios de trabajo. Asimismo, las ideas de intimidación para evitar quejas sobre seguridad laboral fueron indicadas. Barreras de idioma y factores culturales no fueron consideradas importantes como factores que explicasen un mayor riesgo entre trabajadores hispanos. En base a estas entrevistas, se propuso un plan de intervención (Leaders in Safety in Construction, LISC) para instar a empresarios y supervisores a optimizar las condiciones de seguridad laboral para sus trabajadores. El programa fue publicado en la dirección [http:// www.lawrenceworksafe.org](http://www.lawrenceworksafe.org).

**Análisis metodológico.** El empleo de muestras por conveniencia limita la generalización de estos hallazgos, pero debe tenerse en mente que los estudios cualitativos buscan explorar fenómenos más que ofrecer extrapolaciones generalizables. El número alcanzado de participantes es improbable de haber alcanzado un punto de saturación. Las sesiones semiestructuradas se realizaron apropiadamente en idioma español, pero

no se entregan datos las características de los guías. Las sesiones fueron transcritas en español y luego traducidas al inglés. No se describe la validación por los participantes del material registrado.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada

*125.EFFECTS OF THE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION'S CONTROL OF HAZARDOUS ENERGY (LOCKOUT/TAGOUT) STANDARD ON RATES OF MACHINERY-RELATED FATAL OCCUPATIONAL INJURY. BULZACCHELLI MT, VERNICK JS, WEBSTER DW, LEES PSJ. INJ PREV. 2007 OCT;13(5):334–8.*

**Objetivo principal.** Evaluar el impacto de los estándares de control de energía peligrosa de la Administración federal de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos de América que se comenzó a aplicar en 1990.

**Tipo de estudio.** Serie de tiempo interrumpida.

**Resultados principales.** Desde 1980 a 2003 se registraron 3323 accidentes ocupacionales fatales relacionados con maquinaria en manufactura, 14564 fueron no relacionados con maquinaria en manufactura y 2946 fueron relacionados con manufactura en construcción. La tasa de eventos primarios se mantuvo estable en manufactura entre 1980 a 1989 (aumentando 0,15% por año), pero tras 1990, se detectó una caída de 4,59 por año. La tasa de accidentabilidad fatal por maquinarias en construcción tuvo un patrón de comportamiento similar. La tasa de caída de accidentes no relacionados con maquinaria en manufactura en cambio tuvo una caída de accidentabilidad de 2,93% por año antes de 1990 y de 2,71% por año después. Pese a estos números relativos, la regresión logística múltiple falló en encontrar un efecto estadísticamente significativo en el número de decesos por accidentes ocupacionales antes y después de la instauración de la nueva norma.

**Análisis metodológico.** Se evaluó como evento primario la ocurrencia de accidentes ocupacionales fatales en industrias de manufactura. Como comparadores se utilizaron los accidentes ocupacionales fatales en manufactura no relacionados con maquinaria y los accidentes relacionados con maquinaria en construcción. No existen criterios de inclusión y exclusión claramente especificados para los casos. Como prueba de hipótesis se utilizó la regresión logística múltiple, que permitirá controlar por sesgos de confusión; variables que pudieran influir el cambio en las tasas de accidentabilidad más allá del cambio del programa de seguridad. La metodología estadística de análisis se encuentra correctamente realizada. No se controló por variables importantes como, por ejemplo, grado de cumplimiento de la norma. Asimismo, el tiempo de seguimiento en el período pre y post-norma es altamente dispar.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

*126.A RANDOMISED CONTROLLED STUDY TO EVALUATE THE EFFECTIVENESS OF TARGETED OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CONSULTATION OR INSPECTION IN ONTARIO MANUFACTURING WORKPLACES. HOGG-JOHNSON S, ROBSON L, COLE DC, AMICK BC, TOMPA E, SMITH PM, ET AL. OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE. 2012 DEC;69(12):890–900.*

**Objetivo principal.** Determinar la eficacia de un programa intensificado de inspecciones de seguridad ocupacional en reducir la incidencia de accidentes laborales.

**Tipo de estudio.** Ensayo clínico aleatorizado de grupo paralelo.

**Resultados principales.** Se realizó un estudio experimental aleatorizado en Ontario, Canadá entre firmas que habían presentado una alta tasa de accidentabilidad ocupacional entre 2004 a 2008. No se encontraron mayores diferencias en el número de accidentes ocupacionales, y no se indicaron datos específicos respecto a mortalidad por los mismos. Tampoco existieron mayores diferencias en el número de compensaciones y días de incapacidad reportados, si bien debe considerarse que los últimos son outcomes auto reportados por las empresas.

**Análisis metodológico.** El presente es un ensayo clínico aleatorizado, el mejor tipo de diseño para evaluar la eficacia de intervenciones. Si bien se realiza un proceso de aleatorización en paralelo no se describe el ocultamiento de secuencias de la misma. Existe además un problema en cuanto a la cointervención de otros elementos, no se reportan datos sobre adherencia y tampoco se describe enmascaramiento de resultados, los que pueden afectar endpoints como las solicitudes o demandas de compensación monetaria considerando que las últimas son auto reportadas.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

*127. FACTORS ATTRIBUTED TO FATAL OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN A PERIOD OF 5 YEARS PRECEDING THE ATHENS 2004 OLYMPIC GAMES. KATSAKIORI P, MANATAKIS E, GOUTSOS S, ATHANASSIOU G. INT J OCCUP SAF ERGON. 2008;14(3):285-92.*

**Objetivo principal.** Estudiar los factores específicos atribuidos a accidentes ocupacionales fatales en el este de Ática entre 1999 y 2003.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Resultados principales.** En los 4 años de estudio se identificaron 63 accidentes ocupacionales fatales en el este de Ática. El 58,3% de los accidentes fue producto de caídas en altura, seguido de exposición o contacto con corriente eléctrica (12,6%) y el haber sido atrapado entre 2 objetos (11,11%). El 50% de los accidentes ocurrió en sitios de construcción. Los inspectores responsables de la investigación de los 63 accidentes respondieron a las encuestas. Los principales componentes la falta de equipamiento protector, la falla del uso de los últimos cuando éstos estuvieron disponibles, inexperiencia del trabajador, tareas complejas y la presión de un supervisor para la obtención de resultados respecto al trabajo.

**Análisis metodológico.** Los autores obtuvieron los datos de los accidentes desde el Centro de Prevención de Riesgos Ocupacionales, que registra de forma obligatoria los accidentes ocupacionales ocurridos en Grecia, por lo que es posible que exista subestimación de los datos si es que hubo eventos no debidamente registrados. Además, se realizó un cuestionario a los agentes de inspección laborales autores de los informes, mas no se informa si dicho cuestionario se encuentra debidamente validado. No existe descripción del manejo de los datos.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

*128. MENDELOFF J, STAETSKY L. OCCUPATIONAL FATALITY RISKS IN THE UNITED STATES AND THE UNITED KINGDOM. AM J IND MED. 2014;57:4-14.*

**Objetivo principal.** Comparar las tasas de mortalidad por causa ocupacional entre Estados Unidos y Gran Bretaña.

**Tipo de estudio.** Análisis comparativo sobre registros nacionales.

**Resultados principales.** El artículo entrega una interesante tabla de distribución de las tasas de mortalidad ocupacional de los países miembros de la Unión Europea, donde Gran Bretaña figura con la tasa más baja, seguida de los países escandinavos. La tasa de fatalidad en 2010 fue en Gran Bretaña un tercio la de los Estados Unidos, y en el rubro de la construcción fue un cuarto la de Estados Unidos.

**Análisis metodológico.** Se tomaron los registros nacionales de muertes de origen laboral y se excluyeron aquellas que no permitieran hacer comparables las tasas de ambos países, en concreto, las ocurridas en trayecto y por violencia. La caracterización de las muertes sólo se puede hacer en base a la información que contienen los registros, y estos son limitados en la información que entregan y puede haber sub-registro. Por otra parte, la comparación entre países exige tomar en cuenta variables de confusión, particularmente de tipo sociodemográfico; este análisis de regresión no se hizo en este trabajo.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

129. ALMEIDA FS E S DE, MORRONE LC, RIBEIRO KB. *TENDÊNCIAS NA INCIDÊNCIA E MORTALIDADE POR ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL, 1998 A 2008. CAD SAUDE PUBLICA. 2014 SEP;30(9):1957-64.*

**Objetivo principal.** Evaluar las tendencias en incidencia y mortalidad por accidentes ocupacionales en Brazil desde 1998 hasta 2008.

**Tipo de estudio.** Estudio ecológico de serie de tiempo utilizando registros nacionales.

**Resultados principales.** Las tasas de incidencias fueron ajustadas por edad, para hacer comparables las series entre sí. Se calcularon las variaciones anuales en las incidencias de casos fatales. El análisis estadístico se hizo con el modelo de regresión Joinpoint que permite analizar tendencias temporales de tasas de incidencias, de mortalidad y de sobrevida y prevalencia, verificando si en algunos puntos (jointpoints) existen alteraciones del patrón de tendencia observado. La hipótesis nula es que la tendencia ni aumenta ni disminuye. El análisis de regresión mostró evidencia estadísticamente significativa de disminución de la incidencia de accidentes en ambos sexos, con fluctuaciones a la baja o al alza estadísticamente significativa en algunos periodos (1998-2001 y 2001-2008), respectivamente. La mayor tasa de mortalidad ajustada (22,5/100.000 trabajadores asegurados) se dio en 1999, mientras que la más baja en 2008, con 9,9/100.000 trabajadores asegurados.

**Análisis metodológico.** El uso de medidas de densidad de incidencia minimiza la probabilidad de error secundario a tiempos de seguimiento diferenciales. Los autores también consideraron regresiones de Jointpoint para la comparación de las tasas en el tiempo. Se utilizaron registros nacionales estandarizados y se consideró como denominador toda la población de trabajadores asegurados en el tiempo. La regresión permitió efectuar ajustes por edad y por tiempos de seguimiento de los trabajadores, lo que otorga mayor confiabilidad al análisis estadístico efectuado.

**Probabilidad de sesgo:** Baja

130.DONG XS, WANG X, LARGAY JA, PLATNER JW, STAFFORD E, CAIN CT, ET AL. FATAL FALLS IN THE U.S. RESIDENTIAL CONSTRUCTION INDUSTRY. AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE. 2014 SEP;992-1000.

**Objetivo principal.** Examinar los patrones y las tendencias en las muertes por caída de altura en el sector de la construcción residencial, entre 2003 y 2010, utilizando dos grandes bases de datos nacionales.

**Tipo de estudio.** Corte transversal analítico.

**Resultados principales.** Casi la mitad de las muertes en el sector de construcción de residencias fueron el resultado de caídas de altura. En el sector del oficio de reparación de techumbres residenciales, 80% de las muertes se debieron a caídas de altura. Un tercio de las caídas de altura con resultado de muerte en la construcción residencial fue entre trabajadores autoempleados. También hubo mayor proporción de caídas fatales en el sector de la construcción de residencias entre los trabajadores mayores de 55, los de origen hispanico, y los empleados en empresas de tamaño pequeño (1-10 empleados), todos estos comparados con la construcción no residencial.

**Análisis metodológico.** Las bases de datos utilizadas para el estudio son las más grandes e importantes de Estados Unidos y son de buena calidad. Además, se cruzaron con otra base de datos nacional para tener el denominador de trabajadores que se desempeñan mensualmente en los sub-rubros de la construcción. No estaban disponibles los datos de edad, sexo y otras variables demográficas. Se compararon las diferencias entre el sector de la construcción “residencial” y “no residencial”, estratificando las caídas de altura por datos demográficos principales, empleo, evento de caída, y principal actividad de cada uno de los subsectores. La distribución de las caídas fatales de los dos subsectores fue comparada con las muertes por caídos generales en la construcción, utilizando chi2 con un error alfa de 0,05 y un nivel de confianza de 95% para los intervalos de confianza en el cálculo de los OR. No controló por covariables.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

131.GONZALEZ-DELGADO M, GÓMEZ-DANTÉS H, FERNÁNDEZ-NIÑO JA, ROBLES E, BORJA VH, AGUILAR M. FACTORS ASSOCIATED WITH FATAL OCCUPATIONAL ACCIDENTS AMONG MEXICAN WORKERS: A NATIONAL ANALYSIS. REN X, EDITOR. PLOS ONE. 2015 MAR 19;10(3):E0121490.

**Objetivo principal.** Identificar los factores asociados con resultado de muerte en los accidentes de causa laboral en México utilizando el sistema de registro nacional para el año 2012.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal analítico utilizando registros de 2012. Se compararon trabajadores con accidentes con y sin resultado de muerte.

**Resultados principales.** El estudio arrojó las siguientes asociaciones, no todas de ellas significativas, con resultado de muerte en caso de accidente de origen laboral: sexo masculino (OR=5,86; CI 95%: 4,22-8,14); edad (OR=1,04; CI 95%: 1,03-1,06); permanencia en el puesto de trabajo de 1 a 10 años (versus menos de un año) (OR=1,37; CI 95%: 1,15-1,63); trabajar como operador de maquinaria o en montaje (OR: 3,28; CI 95%: 2,12-5,07) y ser trabajador no calificado (OR=1,96; CI 95%: 1,18-3,24) (versus trabajo en oficina). Las empresas clasificadas como de riesgo máximo (OR=1,90; CI 95%: 1,38-2,62); condiciones laborales (OR=7,15; CI 95%: 3,63-14,10); y factores relacionados con el ambiente de trabajo (OR=9,18; CI 95%:4,36-19,33) se identificaron como factores de riesgo para resultado fatal en el caso de una lesión ocupacional.

**Análisis metodológico.** El estudio es interesante ya que toma todos los registros de accidentes laborales con y sin resultado de muerte y los analiza, lo que le permite utilizar una medida de asociación como el OR. Los registros consultados son de calidad razonablemente buena y contienen información sobre tres ámbitos clave para la búsqueda de causas: factores relacionados con el trabajador, con el entorno y con la empresa. Además, se analizaron los mecanismos lesionales que resultaron en la muerte del trabajador. Se emplearon modelos de regresión para obtener las medidas de asociación y se reportaron los intervalos de confianza. El estudio tiene varios potenciales sesgos: no contar con mediciones de variables sociodemográficas, lo que no permite evaluar confusión por escolaridad, nivel socioeconómico, capacitación para el puesto de trabajo, existencia de programas de capacitación o de mantención preventiva de la maquinaria. También existe el potencial de sesgo de información debido al mayor reporte en el caso de los accidentes con resultados fatales, dado que estos se están comparando con los no fatales, así como la falta de enmascaramiento de los evaluadores.

**Probabilidad de sesgo:** Moderada.

132. NEWMAN KL, LEON JS, NEWMAN LS. ESTIMATING OCCUPATIONAL ILLNESS, INJURY, AND MORTALITY IN FOOD PRODUCTION IN THE UNITED STATES: A FARM-TO-TABLE ANALYSIS. *J OCCUP ENVIRON MED*. 2015 JUL;57(7):718–25.

**Objetivo principal.** Estimar la carga de morbilidad y mortalidad por accidentes, enfermedades y muertes laborales asociados a la industria de alimentos en Estados Unidos, desde el campo hasta la mesa: producción, procesamiento, distribución, almacenamiento, venta mayorista y minorista y preparación.

**Tipo de estudio.** Modelización para predicción de riesgo en base a registros.

**Análisis metodológico.** Los autores utilizaron datos de industrias privadas notificados a la autoridad para los años entre 2008 y 2010, inclusive. Se estimaron las tasas de morbilidad, accidentabilidad y fatalidad, para todas las industrias. Se incluyeron específicamente las industrias que explícitamente intervienen en alimentos. Del remanente de las industrias, se calcularon las tasas de morbilidad y mortalidad. Se usó Wald test después de fitting con modelos de regresión binomial negativo con ecuaciones de estimación general. Para todos los análisis se usó regresión binomial negativa y se reportaron medianas por existencia de sobredispersión y distribución no normal de los datos.

**Principales resultados.** La tasa de mortalidad laboral en las industrias de alimentos fue significativamente más alta que la mortalidad nacional de las industrias no relacionadas con alimentos (RR=9.51, 95% CI: 2.47–36.58).

**Probabilidad de sesgo.** Moderada.

133. WENG J, YANG D. INVESTIGATION OF SHIPPING ACCIDENT INJURY SEVERITY AND MORTALITY. *ACCID ANAL PREV*. 2015 MAR;76:92–101.

**Objetivo principal.** Estimar la probabilidad de accidente fatal en la industria del transporte marítimo y elaborar un modelo de predicción de riesgo.

**Análisis metodológico.** Los autores recogieron los datos de accidentes de todo el mundo en el transporte marítimo entre enero 2001 y febrero 2011. Esto se hizo en base a los registros de Lloyd's List Intelligence Company que tiene información de cada embarcación que ha sufrido un accidente. Se extrajeron los datos sobre tipo de embarcación, tipo de accidente, condiciones climáticas, tiempo del accidente, ubicación del

accidente, número de personas en la embarcación y severidad de las lesiones. Los fallecidos fueron calculados a partir de la suma de los desaparecidos y muertos. Se lograron 24.301 registros siendo el tamaño de muestra necesario para un modelo de regresión de 12 variables de 531, con tamaño esperado de efecto de 0,05; potencia estadística de 0,95; intervalo de confianza de 0,95. Las estimaciones matemáticas usadas en este trabajo parecen bastante robustas y fueron realizadas sobre un gran número de datos, aumentando la precisión de los resultados. Sin embargo, la modelización se hizo sobre una débil pregunta de investigación, por lo que no está clara la pregunta de investigación, ni cómo se puede efectivamente reforzar las políticas de prevención.

**Principales resultados.** La regresión logística mostró que la probabilidad de accidentes con resultado de muerte en transporte marítimo aumenta cuando hay colisiones, incendio/explosión, contacto, hundimiento, ocurriendo en condiciones climáticas adversas y de noche. Los hundimientos tienen más mortalidad asociada cuando se producen lejos de la costa y en cruceros más que en no cruceros.

**Probabilidad de sesgo.** Baja.

134. *NOMELLINI PF, ALVES MMM, SANTOS GC DE A. ÓBITOS POR ACIDENTES E VIOLÊNCIAS RELACIONADOS AO TRABALHO NO MUNICÍPIO DE PALMAS, ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL, 2010 E 2011: SÉRIE DE CASOS E INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE AUTÓPSIA VERBAL. EPIDEMIOL E SERVIÇOS SAÚDE. 2013 SEP;22(3):413–22.*

**Objetivo principal.** Describir las muertes por accidentes relacionados con el trabajo y la violencia en Palmas-TO, Brasil, entre 2010 y 2011 y verificar la aplicabilidad de autopsia verbal para mejorar la calidad de los registros y notificaciones.

**Tipo de estudio.** Serie de casos.

**Resultados principales.** Se identificaron 14 casos de muertes relacionadas con el trabajo, de las cuales 4 fueron consecuencia de accidentes propiamente tales, 5 accidentes de trayecto, 2 no pudieron ser clasificadas y 3 fueron el resultado de violencia en el trabajo.

**Análisis metodológico.** Se utilizó estadística descriptiva básica como tablas de frecuencia. El estudio es muy básico como para que pueda aportar algún tipo de conclusión.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

135. *KITCHING F, JONES CB, IBRAHIM JE, OZANNE-SMITH J. PEDESTRIAN WORKER FATALITIES IN WORKPLACE LOCATIONS, AUSTRALIA, 2000-2010. INT J INJ CONTR SAF PROMOT. 2013 APR 3;21(MAY):37–41.*

**Objetivo principal.** Describir las circunstancias de muerte de peatones en lugar de trabajo en Australia e identificar los agentes específicos causales de la muerte, como vehículos, plantas móviles y sus cargas, desde 2000 hasta 2010.

**Tipo de estudio.** Serie de casos retrospectiva.

**Resultados principales.** Se identificaron 115 casos de muerte que cumplían con la definición de ser peatón en lugar de trabajo. La mayoría (95%) fueron hombres y su edad > 50 años (59%). Predominaron 4 industrias

(85% de las muertes): agricultura, silvicultura, pesca (31%); construcción (29%); transporte y almacenaje (16%) y manufactura (10%). Predominaron 3 tipos de ocupaciones: agricultores (28%), jornaleros (27%) y operadores de maquinarias y choferes (25%).

**Análisis metodológico.** Se usó el registro nacional de defunciones, complementado con otra base de datos de notificación de muertes por accidentes de causa ocupacional. El carácter retrospectivo del estudio y la utilización de registros incompletos hace que este estudio sea solamente de carácter exploratorio y no se puedan inferir conclusiones de él.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

136. ALVES MMM, NOMEILLINI PF, PRANCHEVICIUS MC DA S. MORTALIDADE POR ACIDENTE DE TRABALHO NO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL: ESTUDO DESCRITIVO, 2000-2010. *EPIDEMIOL E SERVIÇOS SAÚDE*. 2013 JUN;22(2):243–54.

**Objetivo principal.** Caracterizar los accidentes ocupacionales con resultado de muerte en el estado brasileño de Tocantins y evaluar la calidad del sistema de información.

**Tipo de estudio.** Descriptivo ecológico sobre registros entre 2000 y 2010.

**Resultados principales.** En el período en estudio se produjeron 400 accidentes ocupacionales con resultado de muerte en los sectores de la agricultura, transporte y construcción de obras civiles. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la tasa de mortalidad durante este lapso, que fue de 6,7/100.000 trabajadores en 2000 y 9,6/100.000 en 2010. El estudio repasa en la baja calidad de la información recopilada en los registros lo que no permite establecer bien las causas de los accidentes con resultado de muerte. Se estima que la posibilidad de subregistro de accidentes con resultado fatal sea alto.

**Análisis metodológico.** Este estudio es uno de tantos que intenta aproximarse a conocer la realidad que rodea los accidentes con resultado fatal y que utiliza registros para estos efectos. La solidez de las conclusiones depende fuertemente de la inferencia que se pueda hacer a partir de los datos, y como los registros no son de buena calidad, no contienen toda la información necesaria, y a veces están sub notificando la realidad, queda en entredicho la validez del estudio. El decenio fue dividido en dos quinquenios y se compararon los dos grupos utilizando regresión lineal en donde se utilizó como variable de resultado el coeficiente de mortalidad por accidente del trabajo (CMAT) (calculado como razón entre número de muertes en el periodo sobre la población económicamente activa y ocupada estimada) y como variable de exposición el tiempo transcurrido. La utilización de esta prueba estadística resulta dudosa en el contexto de este estudio dado la escasa información que puede proporcionar la regresión de estas dos variables y el hecho que no se cumple el supuesto de linealidad. También existe el tema de la generalizabilidad, especialmente considerando que el contexto y los casos mismos son descritos como una serie de casos según sexo, edad, raza, escolaridad, ocupación

**Probabilidad de sesgo:** Alta

137. SANTANA VS, DIAS EC, OLIVEIRA GL, MOURA MCP, NOBRE LCDC, MACHADO JMH. ACCIDENTES DE TRABALHO FATAIS E VIOLENCIA INTERPERSONAL EN BRASIL, 2000-2010. *SALUD COLECT*. 2013;9(2):139–49.

**Objetivo principal.** Estimar la mortalidad por accidentes de trabajo provocados por violencia interpersonal en Brasil, entre 2000 y 2010.

**Tipo de estudio.** Descriptivo sobre registros de mortalidad y defunciones generales nacionales.

**Resultados principales.** Se identificaron 1.368.732 casos de defunciones por causas externas, 31.576 (2,3%) por accidentes de trabajo y solo 226 (0,02%) por accidentes de trabajo con violencia interpersonal. Cerca del 80% de los informes estadísticos de defunción no tenían el campo “accidente de trabajo” completado. La mayor cantidad de casos ocurrió entre hombres (94,3%) de 25-34 años, con nivel de escolaridad medio, ubicados en la región sudeste y noreste, que trabajan principalmente en la producción de bienes y servicios industriales y la actividad agropecuaria. La mayoría de los casos fueron causados por armas de fuego, seguidos por armas blancas, con un aumento relativo de estos últimos en el período estudiado.

**Análisis metodológico.** Nuevamente, un estudio basado en registros de mala calidad, con escasa información extrapolada, ninguna extracción de datos de tipo cualitativo que eventualmente pudiese arrojar más información.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

138.ROBERTS SE, NIELSEN D, KOT OWSKI A, JAREMIN B. FATAL ACCIDENTS AND INJURIES AMONG MERCHANT SEAFARERS WORLDWIDE. OCCUP MED (CHIC ILL). 2014 JUN 1;64(4):259–66.

**Objetivo principal.** Investigar la mortalidad por accidentes y lesiones en la marina mercante británica, determinar si ha aumentado en años recientes, comparar las tasas de accidentes con resultado de muerte entre los sectores industriales y revisar las tasas de accidentes fatales en la marina mercante mundial de los últimos 70 años.

**Tipo de estudio.** Corte transversal sobre registros.

**Resultados principales.** 66 muertes ocurrieron en la marina mercante desde 2003 hasta 2012, de las cuales 49 fueron causadas por accidentes. La tasa de accidentabilidad fatal aumento 4,7% por año desde 2003, no alcanzando significación estadística (IC 95%: -5,1 a 15,6). Durante el período 2003-2012, la tasa de accidentes fatales en la marina mercante fue 21 veces más alta que la tasa general de los trabajadores británicos (14,5/100.000 trabajadores), 4,7 veces más alta que la de la construcción y 13 veces más alta que la de la manufactura.

**Análisis metodológico.** Se utilizaron registros de buena calidad y múltiples para hacer una exhaustiva caracterización de los accidentes y los mecanismos involucrados, los que fueron detalladamente descritos. La metodología elegida para cumplir con los objetivos del estudio es adecuada. El estudio no intenta explicar las causas de los accidentes, sino que describir las circunstancias en que han ocurrido y las tendencias en el tiempo. La comparación con otras industrias resulta interesante para tener patrones de comparación. Sin embargo, como en otros estudios, la generalizabilidad de los resultados no es posible.

**Probabilidad de sesgo:** Baja.

139.CHI C-F, LIN S-Z, DEWI RS. GRAPHICAL FAULT TREE ANALYSIS FOR FATAL FALLS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY. ACCID ANAL PREV. 2014 NOV;72:359–69.

**Objetivo principal.** Evaluar la causalidad de muertes por caída de altura en la industria de la construcción.

**Tipo de estudio.** Análisis de *graphical fault tree* sobre 411 caídas con resultado de muerte en el trabajo.

**Resultados principales.** El análisis estadístico descriptivo arrojó que 94,2% (387) de las víctimas era de sexo masculino, entre 25 y 44 años de edad (220, 53,3%), se desempeñaban en empresas con menos de 30 trabajadores (367, 89,3%) y tenían menos de 1 año de experiencia laboral (308, 74,9%). 23,8% de los casos (98) fatales fueron clasificados como caída de andamio; 78 casos (19%) de alguna otra estructura anexa; 56 casos (13,6%) a través de una apertura en el piso; desde techumbre (49 casos, 11,9%); de escalera (37 casos, 9%); desde el borde de un techo o una apertura del techo (29 casos, 7,1%); desde el borde de un piso o muelle (26 casos, 6,3%); desde un balcón o cubierta (9 casos, 2,2%), y otros sitios (17 casos, 4,1%). Los autores encontraron que 179 casos presentaron una sola causa, 217 presentaron una combinación de 2 causas, y 15 casos tuvieron una combinación de 3 causas. Las causas principalmente fueron de conducta poco segura y entorno poco seguro, pero también se codificó uso inseguro de maquinaria y herramientas.

**Análisis metodológico.** Los autores utilizaron registros obligatorios de reporte de accidentes laborales con resultado de muerte de Taiwan y analizaron los casos fatales en la industria de la construcción (411) ocurridos entre 2001 y 2005, indagando en sexo, edad, experiencia del trabajador, lugar donde ocurre el accidente, altura de la caída, tamaño de la empresa y mecanismo del accidente. Luego aplicaron un análisis booleano algebraico llamado *graphical fault tree*. Una de las limitaciones metodológicas es que los mecanismos de los accidentes con resultado de muerte no han sido codificados de manera estandarizada pues no existe tal codificación, por lo que los autores han debido asignar las causas de los accidentes a categorías, lo que puede estar expuesto a sesgo por subjetividad (sesgo de clasificación). Adicionalmente, al utilizar registros, la información disponible es sólo aquella que está en los registros, es histórica y puede presentar errores.

**Probabilidad de sesgo.** Moderada.

140. CHA S, CHO Y. FATAL AND NON-FATAL OCCUPATIONAL INJURIES AND DISEASES AMONG MIGRANT AND NATIVE WORKERS IN SOUTH KOREA. AM J IND MED. 2014 SEP;57(9):1043–52.

**Objetivo principal.** Describir número y proporciones de lesiones relacionadas con el trabajo en trabajadores migrantes desde 2005 hasta 2007 en Corea, y evaluar patrones en el tiempo y describir tendencias. Investigador el riesgo relativo de accidentes relacionados con el trabajo fatales y no fatales entre trabajadores migrantes, comparado con trabajadores coreanos en cada sector industrial en el período estudiado, y examinar si los trabajadores migrantes se desempeñan en empleos y actividades de mayor riesgo que sus contrapartes coreanas.

**Tipo de estudio.** Corte transversal analítico sobre registros nacionales.

**Resultados principales.** La mayoría de los trabajadores que sufrieron lesiones o accidentes fueron de sexo masculino, tanto en migrantes como coreanos. La tasa de mortalidad para trabajadores coreanos bajó de 2,56/10.000 a 1,94/10.000 trabajadores asegurados en el rubro de la construcción, mientras que los trabajadores migrantes en igual rubro presentaron un aumento de la tasa de mortalidad de 40,75 a 46,33/10.000 en el mismo periodo. En los trabajadores migrantes, la mayor parte de las muertes ocurrió por accidentes con caída de altura, seguido de accidentes relacionados con uso de maquinarias. Esto puede indicar ausencia de medidas de seguridad y de prevención en este grupo de trabajadores.

**Análisis metodológico.** Se utilizaron las bases de datos y sistemas de registros nacionales completos, con lo que se pudo obtener el denominador de todos los trabajadores asegurados. Sin embargo, no se estudiaron las variables correlacionadas con los eventos de muerte, ni tampoco se controló por eventuales covariables, particularmente de tipo socioeconómico.

**Probabilidad de sesgo:** Alta

141. CHEN GX, AMANDUS HE, WU N. OCCUPATIONAL FATALITIES AMONG DRIVER/SALES WORKERS AND TRUCK DRIVERS IN THE UNITED STATES, 2003-2008. *AM J IND MED.* 2014 JUL;57(7):800-9.

**Objetivo principal.** Describir el perfil nacional de la naturaleza y extensión de las muertes por causa ocupacional en la categoría de conductor/ventas y conductores de camiones, e identificar potenciales factores de riesgo asociados con estos casos.

**Tipo de estudio.** Corte transversal sobre registros nacionales de accidentes ocupacionales fatales desde 2003 hasta 2008. El denominador de la población total de choferes así definidos fue obtenido también de registros nacionales (BLS, *Bureau of Labor Statistics*).

**Resultados principales.** Se calcularon las tasas de mortalidad con un nivel de confianza de 95% para cada año, ajustado por edad, sexo y raza. Las tasas fueron presentadas como número de casos por 100.000. Se calcularon los índices de densidades de incidencia (*rate ratios*) con intervalos de confianza en 95% para comparar el riesgo entre diferentes categorías demográficas. Los choferes de las dos categorías estudiadas presentaron una tasa anual de mortalidad de 27,5 (IC 95%: 26,8-28,2) por 100.000 trabajadores, lo que constituye un riesgo 7 veces mayor que la tasa anual promedio de todos los trabajadores de Estados Unidos (3,9/100.000) durante el periodo de estudio. La mayor parte de las muertes ocurrió en los choferes de camiones pesados (84,7%), seguido por los choferes de camiones livianos (9,5%) y 5,7% para los choferes de ventas.

**Análisis metodológico.** El estudio es un estudio descriptivo simple que contiene una serie temporal de los años 2003 a 2008 sobre registros de buena calidad y completos de donde se obtienen tasas y proporciones. Se hace una estratificación por edad, sexo y etnicidad, y según por subcategoría de choferes. Sin embargo, no se controla por eventuales variables de confusión. Los registros presentaron altas tasas de omisión de variables importantes como tamaño de la empresa (35%), así como variables asociadas a tipo de contrato que tiene el chofer, tamaño de la empresa según trabajadores contratados, y características de los trabajadores. Un número importante de choferes de camiones pesados fallecieron como peatones embestidos por otros vehículos. Asimismo, los choferes de mayor edad y de sexo masculino tenían tasas más altas de fatalidad que sus contrapartes.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

142. AL-ABDALLAT EM, OQAILAN AMA, AL ALI R, HUDAIB AA, SALAMEH GAM. OCCUPATIONAL FATALITIES IN JORDAN. *J FORENSIC LEG MED.* 2015 JAN;29:25-9.

**Objetivo principal.** Determinar la tasa de mortalidad por causa laboral y describir los principales patrones lesionales que resultan en muerte del trabajador.

**Tipo de estudio.** Corte transversal sobre informes de autopsia de tres hospitales principales de Amman, entre febrero de 2008 y noviembre de 2012.

**Resultados principales.** En el período en estudio se identificaron 88 muertes consecuencia de accidentes en el trabajo. La gran mayoría de los decesos fue en hombre (99%, 87); el rango etario más afectado fue el de 25 a 29 años (22,7%), seguido de 35 a 39 años (18,2%) y de 18 a 24 años (17%). Los más afectados fueron los trabajadores de la construcción, constituyendo el 44,3% de todos los fallecidos, donde el

mecanismo principal fue la caída de altura. En 9,1% de los casos se encontró alcohol étílico en el examen toxicológico.

**Análisis metodológico.** Se trata de un estudio descriptivo simple basado en autopsia realizadas en una muestra de hospitales de Jordania. Las variables analizadas fueron edad, oficio, sexo, mecanismo lesional y examen toxicológico. El estudio intenta calcular una tasa de muertes por causa ocupacional, pero el valor reportado por el estudio (1,99/100.000 trabajadores) está probablemente subestimada. La calidad de la fuente de verificación de la muerte por accidente laboral utilizada en el estudio es baja y existe sesgo de selección de la muestra. Jordania no dispone de registros nacionales centralizados de notificación de muertes por causa ocupacional, lo que limita la posibilidad de conocer la verdadera tasa de accidentes laborales con resultado de muerte.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

143. BUTLER CR, O'CONNOR MB, LINCOLN JM. AVIATION-RELATED WILDLAND FIREFIGHTER FATALITIES--UNITED STATES, 2000-2013. *MMWR MORB MORTAL WKLY REP.* 2015 JUL 31;64(29):793-6.

**Objetivo principal.** Actualizar la información sobre muertes ocurridas en combate contra incendios silvestres, así como sobre factores de riesgo, y efectuar recomendaciones para mejorar la seguridad, en Estados Unidos.

**Tipo de estudio.** Estudio transversal sobre registros y bases de datos.

**Resultados principales.** Entre los años 2000 y 2013, se identificaron 298 casos de fallecimiento en estas circunstancias, donde 78 (26,2%) fueron fatalidades laborales relacionadas con la aviación que ocurrieron en 41 eventos diferentes que involucraron 42 aviones. 68% de las muertes ocurrieron en pilotos, copilotos e ingenieros de vuelo. Las principales causas de accidentes de aviación fueron fallas de motor, de estructura o de componentes (24%); pérdida de control por parte del piloto (24%); incapacidad de mantener distancia de terreno, agua u objetos (20%); y malas condiciones climáticas (15%).

**Análisis metodológico.** El estudio examina varias diferentes fuentes de datos y descripciones de casos que registran información también descriptiva y cualitativa de los accidentes con resultado de muerte, buscando factores de riesgo como horas de vuelo de los pilotos, características demográficas, etc. Al investigar múltiples sistemas de registros y cruzar la información, además de abarcar un periodo bastante largo de 13 años y reunir un número de casos grande, los autores pudieron reducir la limitación inherente a los registros y errores de registro. Sin embargo, al ser un estudio retrospectivo sobre registros, no es posible concluir causalidad.

**Probabilidad de sesgo.** Moderada.

144. GHOLIPOUR C, SHAMS VAHDATI S, GHAFFARZADE E, KASHI ZONOUZY K. CHARACTERISTICS OF FATAL OCCUPATIONAL TRAUMATIC INJURIES; DRAMA IN EAST AZERBAIJAN PROVINCE OF IRAN. *BULL EMERG TRAUMA.* 2015 JAN;3(1):27-31.

**Objetivo principal.** Caracterizar y determinar las causas de los traumatismos laborales con resultado de muerte en Tabriz, Irán.

**Tipo de estudio.** Estudio de corte transversal.

**Principales resultados.** Se estudiaron 32 casos, donde 30 fueron hombres y 2 mujeres. La edad promedio de los casos fue  $44,1 \pm 16,3$  años, 31,3% siendo menores de 30. El estudio entrega algunos resultados sobre tipo de ocupación, temporalidad (estacional, permanente), estacionalidad. Las principales causas encontradas fueron ausencia de uso de elementos de protección (71,9%), desconcentración durante el trabajo (84,4%) y haber recibido instrucciones inadecuadas (18,8%).

**Análisis metodológico.** Los autores buscaron en los registros de hospitales y de la autoridad laboral de Tabriz, e incluyeron todos los casos ocurridos entre marzo 2011 y marzo 2012. Destaca que hubo consentimiento informado de los parientes de los casos fallecidos para que sus registros pudieran ser incluidos en el análisis, pero no se menciona que se haya aplicado algún tipo de cuestionario para indagar las circunstancias de los accidentes. También fueron usados los informes de necropsia. Si bien los autores intentan hacer un barrido lo más exhaustivo posible de los descriptores de los accidentes, sin embargo, ellos mismos reconocen que la calidad de los registros en Irán es muy precaria. La naturaleza retrospectiva del origen de los datos y la precariedad de los registros expone este estudio a un nivel de sesgo mayor.

**Probabilidad de sesgo.** Alta

145. RORAT M, THANNHAUSER A, JUREK T. ANALYSIS OF INJURIES AND CAUSES OF DEATH IN FATAL FARM-RELATED INCIDENTS IN LOWER SILESIA, POLAND. ANN AGRIC ENVIRON MED. 2015;22(2):271–4.

**Objetivo principal.** Describir las principales causas de muerte en la agricultura en Polonia.

**Tipo de estudio.** Estudio descriptivo retrospectivo.

**Principales resultados.** La causa más común de muerte (33/120) fueron los accidentes de tránsito y en segundo lugar, el recibir un impacto, ser aplastado o enterrado por materiales u objetos (17/120). 37,2% de las víctimas se encontraban en estado de ebriedad. Este estudio es el único encontrado hasta ahora que reporta este último dato, y muestra la asociación entre ingesta de alcohol y accidente laboral con resultado de muerte en la agricultura.

**Análisis metodológico.** Los autores examinaron 16.140 informes tanatológicos de Wrocław en Baja Silesia, Polonia, correspondientes al periodo entre 1991 y 2011, que incluyeron a 120 incidentes con resultado de muerte en agricultura. El estudio evaluó sexo, edad, fecha y causa de muerte, lesiones encontradas, circunstancias y mecanismo del fallecimiento, lugar donde ocurrió la muerte y alcoholemia. Tal como en la mayoría de los estudios sobre accidentabilidad fatal, la revisión de registros fue retrospectiva, pero los registros médico legales en este caso contienen mayor riqueza de información que las notificaciones que alimentan las estadísticas oficiales. No todos los casos fallecieron como resultado de accidentes, ya que los autores también categorizaron los fallecidos como de muerte por causas naturales y no relacionada con el trabajo. La principal limitación del estudio es que el análisis no fue exhaustivo sobre todos los casos de fallecimiento, sino que sólo de aquellos que tuvieron un informe de necropsia. Además, el informe no contiene datos relacionados con la condición laboral del caso.

**Probabilidad de sesgo.** Alta.

146.MASON KL, RETZER KD, HILL R, LINCOLN JM, CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). OCCUPATIONAL FATALITIES DURING THE OIL AND GAS BOOM--UNITED STATES, 2003-2013. *MMWR MORB MORTAL WKLY REP.* 2015 MAY 29;64(20):551-4.

**Objetivo principal.** Describir las características de los accidentes laborales con resultado de muerte en Estados Unidos en la industria de la extracción de gas y petróleo entre 2003 y 2013, período caracterizado por un boom.

**Tipo de estudio.** Descriptivo en base a registros oficiales.

**Análisis metodológico.** Los autores usaron los registros de los accidentes fatales del ministerio del trabajo, para el decenio en estudio, periodo en el cual hubo 1.189 fallecimientos. Para cada año del periodo de 11 años se calculó la tasa anual de accidente fatal laboral en base a las estadísticas aportadas por la autoridad (BLS Quarterly Census of Employment and Wages). Las tasas de fatalidad anual y general para el periodo fueron calculadas por tipo de evento en base al sistema de notificación (Occupational Injury and Illness Classification System) y el tipo de empresa se determinó por el NAICS. Los autores usaron regresión binomial negativa para estimar las tasas. Se calculó el porcentaje de variación, la razón de tasa de incidencia (*incident rate ratio*) y los intervalos de confianza. También se calcularon los 5 eventos fatales más frecuentes y se clasificaron por tipo de empresa. Cada empresa y tipo de evento representa un modelo de regresión separado. Hubo algunas interrupciones en los registros en 2011 y cambios en los sistemas de reportes, lo que aumenta la imprecisión de algunas estimaciones.

**Principales resultados.** Durante el período 2003-2013 hubo 1189 fallecimientos en esta industria dando una tasa promedio de 25 casos fatales por 100.000 trabajadores. La tasa más alta fue en 2006. Todos menos 10 casos fueron en hombres, la mayor proporción (27,8%) en trabajadores de 25 a 34 años de edad. Dos tercios de las fatalidades fueron por incidentes durante transporte (40,3%) y contacto con objetos/equipos (25,9%). En el período se produjo una disminución de la tasa de muertes (36,3%) a pesar de la duplicación del tamaño de la industria.

**Probabilidad de sesgo.** Moderada.

147.ZHAO D, THABET W, MCCOY A, KLEINER B. ELECTRICAL DEATHS IN THE US CONSTRUCTION: AN ANALYSIS OF FATALITY INVESTIGATIONS. *INT J INJ CONTR SAF PROMOT.* 2014 JUL 3;21(3):278-88.

**Objetivo principal.** Explorar las características de las muertes por causa eléctrica en el sector de la construcción.

**Tipo de estudio.** Cualitativo utilizando la técnica del análisis de contenido (exploratory data analysis) sobre una serie de casos identificados desde las investigaciones sumarias entre 1989 y 2010 en el FACE (Fatality Assessment and Control Evaluation programme) en la tuición de autoridad nacional de salud y seguridad laboral de Estados Unidos.

**Resultados principales.** Hubo 132 eventos con 140 muertes por electrocución entre 1989 y 2010 del programa FACE, constituyendo una de las cuatro principales causas de muerte en el sector de la construcción en Estados Unidos.

**Análisis metodológico.** Se analizaron todos los casos de muerte por electrocución en un periodo de tiempo prolongado en que pueden ocurrir múltiples variaciones socioeconómicas y de política pública. El estudio

adoptó el enfoque de falla sistemática en el análisis que realizó de todos los casos para explorar cuáles fueron las fallas de seguridad que explicarían las muertes.

**Probabilidad de sesgo:** Alta.

148. JENSEN OCC, PETURSDOTTIR G, HOLMEN IM, ABRAHAMSEN A, LINCOLN J. A REVIEW OF FATAL ACCIDENT INCIDENCE RATE TRENDS IN FISHING. INT MARIT HEALTH. 2014;65(2):47-52.

**Objetivo principal.** Describir y comparar los indicadores epidemiológicos de accidentes laborales con resultado de muerte en la pesca comercial de diferentes países y su evolución en el tiempo, y discutir el impacto de los programas de seguridad implementados.

**Tipo de estudio.** Revisión panorámica de publicaciones de 1980 a 2010.

**Principales resultados.** La incidencia promedio de fatalidad en la pesca ha bajado 50% desde 1980 hasta 2010 hasta estabilizarse en 0,25-1,2 por 1000 años/persona, pero las embarcaciones menores concentran el mayor riesgo. El RR de accidente fatal en la pesca comparado con otras industrias de los países estudiados es de entre 25 y 120 veces más para la pesca en el Reino Unido. Alrededor del 50% de los accidentes fatales en todos los países se relacionan con desastres de las embarcaciones y ahogamiento.

**Análisis metodológico.** Los autores hicieron una revisión de artículos publicados en revistas revisadas por pares y en informes de autoridades marítimas de Polonia, Reino Unido, Noruega, Islandia, Dinamarca, Estados Unidos, Alaska y Canadá. Sólo se usaron informes con datos de numerador (casos) y denominador (población de pescadores). Los autores normalizaron las tasas e incidencias a por 1000 pescadores, de manera de estandarizar los indicadores. No se compararon directamente los países entre sí por la variabilidad de los reportes, pero se analizaron las tendencias temporales de los países, buscando aumento o descenso de las tasas de mortalidad. Se extrajo información sobre las causas directas e indirectas de los accidentes fatales.

**Probabilidad de sesgo.** Moderada.

## 10.2 CERTIFICADO DEL COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL



Santiago, 19 de Agosto del 2013

### Decisión del Comité de Ética Científico para Proyectos de Investigación

**Título de la propuesta de investigación :** CARACTERIZACIÓN DE LOS ACCIDENTES LABORALES CON RESULTADO DE MUERTE EN CHILE: ESTUDIO TRANSVERSAL SOBRE REGISTROS DE 2014

**Fecha y lugar de la decisión :** 19 de Agosto del 2013, Mutual de Seguridad Santiago.

**Nombre del Investigador principal :** Vivienne C. Bachelet Norelli

**Nombre del lugar de desarrollo de la investigación :** Santiago

**Decisión tomada:** Se decide **APROBAR** el Proyecto de Investigación

#### **Justificación de la decisión:**

La investigadora principal ha abordado adecuadamente los aspectos éticos relevantes para este tipo de estudios retrospectivos. Por lo anterior, se exime del uso de consentimiento informado en la medida en que se resguarden las debidas confidencialidades en concordancia con la normativa nacional y las indicaciones éticas.

Una vez finalizado el mismo, se solicita enviar copia del Informe final del proyecto de Investigación, informar de cualquier cambio o alternación del mismo así como de los eventos adversos que puedan ocurrir en concordancia con las normas éticas nacionales e internacionales.

Adicionalmente, es imperativa la obtención de la autorización escrita del jefe superior del lugar en donde se realizará el estudio, en concordancia con la Ley 20.120. Copia de esta carta debe ser enviada al CEC.

Atentamente.



**Leonardo Aguirre Aranibar**  
Secretario Académico  
Comité de Ética Científico

### 10.3 LISTADO DE VARIABLES

| id | VARIABLE                        | QUÉ DESCRIBE |
|----|---------------------------------|--------------|
| 1  | bddd_origen                     | meta         |
| 2  | cun_encryptado                  | admin        |
| 3  | trabajador_rut_encryptado       | admin        |
| 4  | accidente_gravedad              | accidente    |
| 5  | accidente_hora_ingreso          | accidente    |
| 6  | accidente_hora_salida           | accidente    |
| 7  | accidente_medio_prueba          | accidente    |
| 8  | accidente_tipo                  | accidente    |
| 9  | accidente_tipo_trayecto         | accidente    |
| 10 | accidente_trabajo_habitual      | accidente    |
| 11 | alla                            | admin        |
| 12 | alla_alta_inmediata             | admin        |
| 13 | alla_continua_tratamiento       | admin        |
| 14 | alla_fecha_alta_laboral         | admin        |
| 15 | alme                            | admin        |
| 16 | alme_evaluacion_incapacidad     | admin        |
| 17 | alme_fecha                      | admin        |
| 18 | alme_tipo                       | admin        |
| 19 | anulado                         | admin        |
| 20 | calificacion                    | accidente    |
| 21 | ciiu_resumen_mensual            | entorno      |
| 22 | comuna_accidente                | entorno      |
| 23 | comuna_empresa                  | entorno      |
| 24 | denunciante_clasificacion       | admin        |
| 25 | diat_oa                         | admin        |
| 26 | diat_oe                         | admin        |
| 27 | diat_ot                         | admin        |
| 28 | diep_oa                         | admin        |
| 29 | diep_oe                         | admin        |
| 30 | diep_ot                         | admin        |
| 31 | documento_fecha_emision         | admin        |
| 32 | documento_origen_informacion    | admin        |
| 33 | dv_empresa                      | admin        |
| 34 | empleador_n_trabajadores        | empresa      |
| 35 | empleador_n_trabajadores_hombre | empresa      |
| 36 | empleador_n_trabajadores_mujer  | empresa      |
| 37 | empleador_propiedad_empresa     | empresa      |

|    |                                  |           |
|----|----------------------------------|-----------|
| 38 | empleador_tipo_empresa           | empresa   |
| 39 | enfermedad_antecedente_companero | vacío     |
| 40 | enfermedad_antecedente_previo    | vacío     |
| 41 | enfermedad_fecha_agente          | vacío     |
| 42 | enfermedad_fecha_sintoma         | vacío     |
| 43 | fecha_accidente                  | accidente |
| 44 | fecha_defuncion                  | accidente |
| 45 | fecha_ingreso                    | admin     |
| 46 | fecha_primer_envio_cun           | admin     |
| 47 | folio                            | admin     |
| 48 | org_adm                          | meta      |
| 49 | ralf_accidente_gravedad          | accidente |
| 50 | ralf_acciones_adoptadas_comunica | admin     |
| 51 | ralf_med_com_seremi              | admin     |
| 52 | ralf_acciones_adoptadas_fecha_in | admin     |
| 53 | ralf_acciones_adoptadas_hay_mult | admin     |
| 54 | ralf_acciones_adoptadas_nro_medi | admin     |
| 55 | ralf_nomedidasnoimplement_plaz   | admin     |
| 56 | ralf_cumplimiento_medidas_fecha_ | admin     |
| 57 | ralf_cumplimiento_medidas_nro_am | admin     |
| 58 | ralf_cumplimiento_medidas_nro_cu | admin     |
| 59 | ralf_cumplimiento_medidas_nro_in | admin     |
| 60 | ralf_empleador_n_trabajadores    | empresa   |
| 61 | ralf_empleador_n_trabajadores_ho | empresa   |
| 62 | ralf_empleador_n_trabajadores_mu | empresa   |
| 63 | ralf_empleador_propiedad_empresa | empresa   |
| 64 | ralf_empleador_tipo_empresa      | empresa   |
| 65 | ralf_fecha_primer_ralf1          | admin     |
| 66 | ralf_fecha_ultimo_ralf1          | admin     |
| 67 | ralf_fecha_ultimo_ralf2          | admin     |
| 68 | ralf_fecha_ultimo_ralf3          | admin     |
| 69 | ralf_fecha_ultimo_ralf4          | admin     |
| 70 | ralf_fecha_ultimo_ralf5          | admin     |
| 71 | ralf_investigacion_codificacion_ | vacío     |
| 72 | ralf_inv_cod_agente              | vacío     |
| 73 | ralf_inv_acc_contraparte         | vacío     |
| 74 | ralf_inv_cod_intencion           | vacío     |
| 75 | ralf_inv_modos_transporte        | vacío     |
| 76 | ralf_inv_pap_lesionado           | vacío     |
| 77 | ralf_inv_tip_evento              | vacío     |

|     |                                  |            |
|-----|----------------------------------|------------|
| 78  | ralf_investigacion_depto_prev_ri | empresa    |
| 79  | ralf_inv_depto_prevreal          | empresa    |
| 80  | ralf_investigacion_empresa_tiene | empresa    |
| 81  | ralf_investigacion_existe_comite | empresa    |
| 82  | ralf_investigacion_fecha_fin     | admin      |
| 83  | ralf_investigacion_fecha_inicio  | admin      |
| 84  | ralf_investigacion_hay_multas    | empresa    |
| 85  | ralf_investigacion_informa_ds40_ | empresa    |
| 86  | ralf_investigacion_nro_comites_d | empresa    |
| 87  | ralf_investigacion_nro_comites_f | empresa    |
| 88  | ralf_investigacion_ohys_al_dia   | empresa    |
| 89  | ralf_investigacion_organismo_mul | admin      |
| 90  | ralf_investigacion_trabajo_habit | accidente  |
| 91  | ralf_investigacion2_fecha_notif_ | admin      |
| 92  | ralf_medidas_inmediatas_fecha_no | admin      |
| 93  | ralf_medidas_inmediatas_nro_medi | admin      |
| 94  | ralf_organismo_administrador     | admin      |
| 95  | ralf_ralf1                       | admin      |
| 96  | ralf_ralf2                       | admin      |
| 97  | ralf_ralf3                       | admin      |
| 98  | ralf_ralf4                       | admin      |
| 99  | ralf_ralf5                       | admin      |
| 100 | ralf_trabajador_ciuo             | trabajador |
| 101 | ralf_trabajador_clasificacion    | trabajador |
| 102 | ralf_trabajador_comuna           | trabajador |
| 103 | ralf_trabajador_duracion_contrat | trabajador |
| 104 | ralf_trabajador_fecha_ingreso    | trabajador |
| 105 | ralf_trabajador_nacionalidad     | trabajador |
| 106 | ralf_trabajador_ocupacion        | trabajador |
| 107 | ralf_trabajador_tipo_dependencia | trabajador |
| 108 | ralf_trabajador_tipo_remuneracio | trabajador |
| 109 | reca                             | admin      |
| 110 | reca_calificacion                | admin      |
| 111 | reca_derivacion77                | admin      |
| 112 | reca_empleador_ciiu              | empresa    |
| 113 | reca_fecha_emision               | admin      |
| 114 | reip                             | admin      |
| 115 | rela                             | admin      |
| 116 | rela_dias_incap_temp             | vacío      |
| 117 | rela_dias_lagunas                | vacío      |

|            |                              |            |
|------------|------------------------------|------------|
| <b>118</b> | rela_fecha_inicio_incap_temp | vacío      |
| <b>119</b> | rela_n                       | admin      |
| <b>120</b> | rela_n_lagunas               | vacío      |
| <b>121</b> | rut_empresa                  | admin      |
| <b>122</b> | sexo_trabajador              | trabajador |
| <b>123</b> | tipodoc                      | admin      |
| <b>124</b> | trabajador_ciuo              | trabajador |
| <b>125</b> | trabajador_clasificacion     | trabajador |
| <b>126</b> | trabajador_comuna            | trabajador |
| <b>127</b> | trabajador_duracion_contrato | trabajador |
| <b>128</b> | edad_trabajador              | trabajador |
| <b>129</b> | trabajador_etnia             | trabajador |
| <b>130</b> | trabajador_fecha_ingreso     | trabajador |
| <b>131</b> | trabajador_nacionalidad      | trabajador |
| <b>132</b> | trabajador_ocupacion         | trabajador |
| <b>133</b> | trabajador_sistema_comun     | trabajador |
| <b>134</b> | trabajador_tipo_dependencia  | trabajador |
| <b>135</b> | trabajador_tipo_remuneracion | trabajador |