

Causas de los accidentes de trabajo en la ciudad de Cartagena durante el periodo 2009 - 2012¹

Causes of work accidents in the city of Cartagena during the period 2009 - 2012

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/econcuc.39.1.2018.01>

Recibido: 05/12/2017 Devuelto para revisión: 21/03/2018 Aceptado: 03/05/2018

Martha Yáñez Contreras² y Karina Acevedo González³
Universidad de Cartagena

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar las causas de los accidentes de trabajo en Cartagena, con un enfoque cuantitativo mediante la estimación de un modelo panel cuya unidad de análisis son los trabajadores por rama de actividad económica, durante el periodo 2009 – 2012 con base a la información de la Federación de Aseguradores Colombianos y la Gran Encuesta Integrada de Hogares. Se concluye que las características propias de trabajo, como la organización de la empresa y la estabilidad laboral, inciden en la ocurrencia de los accidentes; contribuyendo como insumo científico a investigaciones de la temática en Cartagena y Colombia.

Palabras clave: accidentes de trabajo, condiciones de trabajo, lesiones laborales, riesgos laborales, índice de accidentabilidad.

Abstract

The objective of this research is to analyze the causes of work accidents in Cartagena, with a quantitative approach by estimating a panel model whose unit of analysis are workers by economic activity, during the period 2009 - 2012 based on the information of the Colombian Insurers Federation and the Great Integrated Household Survey. It is concluded that the characteristics of work, such as the organization of the company and job stability, affect the occurrence of accidents; contributing as a scientific input to research on the subject in Cartagena and Colombia.

Keywords: work accidents, work conditions, work injuries, occupational hazards, accident rate.

¹ Este artículo de investigación científica y tecnológica hace parte del proyecto denominado Análisis de los costos y las causas de los accidentes de trabajo y su impacto en la productividad laboral en la ciudad de Cartagena para el año 2010. Financiado por Colciencias y la Universidad de Cartagena mediante el convenio No. 0081-2012 de fecha 31 de enero de 2012, para el desarrollo del programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores “Virginia Gutiérrez de Pineda”. El proyecto de investigación fue realizado entre 9 mayo de 2012 y 9 mayo de 2013.

² Docente titular del programa de Economía de la Universidad de Cartagena e investigadora del Grupo de Investigación de Mercado Laboral de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Cartagena. Magister en Economía y Magister en Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, Universidad de los Andes. Economista, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia. Correo: myanezc@unicartagena.edu.co

³ Magister en Economía, Universidad de los Andes. Economista, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia. Correo: kacevedog@unicartagena.edu.co

Introducción

La economía es un sistema dinámico en el que sus tres principales agentes: la empresa, la familia y el Estado, son interdependientes. Las empresas generan los bienes y servicios necesarios para satisfacer las necesidades de las familias; las familias, compran bienes y servicios para satisfacer sus necesidades con los ingresos que utilizan las empresas para seguir con el proceso productivo, los cuales son obtenidos por la posesión de los factores productivos; y el Estado, facultado “para racionalizar la producción, distribución y consumo de riquezas, así como para ofrecer al trabajador colombiano la protección adecuada, de acuerdo con sus derechos adquiridos” como lo menciona el Departamento Nacional de Planeación (DNP) (1936, párr. 3). En ese sentido, el sistema económico, es tan complejo, que si se presentan problemas con uno de los agentes, se obstaculiza el crecimiento y desarrollo económico del país.

Dentro de los factores que pueden provocar deficiencias en el sistema se encuentran los accidentes de trabajo, un problema propio del mercado laboral que afecta a las empresas y a la sociedad en general por el ausentismo laboral, la pérdida de productividad y los altos costos por prestaciones económicas y sanitarias. No obstante, sus repercusiones trascienden el ámbito económico dado que afecta la vida individual y familiar de las personas involucradas. Como plantea Gome-ro, Llapyesan, Calizaya, & Silvera (2005), el nivel de salud y seguridad en el trabajo, el desarrollo socioeconómico nacional, la calidad de vida y el bienestar de los trabajadores, están estrechamente relacionados.

Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2012) más de 2,3 millones de personas en el mundo mueren cada año como resultado de una lesión mortal o enfermedades laborales, y ocurren cerca de 317 millones de accidentes en el trabajo al año. Además, el coste total anual de estos accidentes equivale aproximadamente al 4% del Producto Interno Bruto Mundial (OIT,

2012); situación que afecta principalmente a los países emergentes, los cuales necesitan mantener una mayor estabilidad económica para elevar su desarrollo económico (OIT, 2007).

En Colombia, durante el año 2010 ocurrieron cerca de 443 mil accidentes laborales, lo que significa que de cada 100 trabajadores afiliados al régimen de seguridad social en riesgos profesionales, cerca de 6.4 presentó algún accidente de trabajo. Este índice de accidentalidad ha aumentado en forma sostenida en el país, hasta ubicarse durante el año 2012 en 7.2 trabajadores accidentados por cada 100 cubiertos. Como consecuencia de estos accidentes de trabajo, durante el 2007 las empresas en el país perdieron tres millones doscientos mil días (Federación de Aseguradoras Colombianas, 2008). En Cartagena, por su parte, si bien se observó una reducción en el índice de accidentalidad durante el año 2012 al situarse en 6.8, la evolución histórica la presenta como una de las ciudades con mayores índices de accidentalidad en el país.

Según la Comunidad Andina (CAN) (2003) un accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. No obstante, los tratadistas sobre el tema plantean que si bien los accidentes laborales son repentinos, estos se pueden prevenir, para lo cual es necesaria la implementación de normas de seguridad y salud ocupacional en la empresa. Además, tal como lo sugiere Cortez (2003), aun cuando los accidentes pueden ser aleatorios es posible identificar variables que aumentan o disminuyen la probabilidad de ocurrencia de estos.

Para el estudio de las causas de accidentalidad se han formulado diversos modelos y teorías que intentan contribuir a la generación de estrategias para su prevención. Desde el punto de vista empírico, la literatura enfatiza en dos principales grupos de causas: las que son propias de las condiciones de trabajo,

también conocidas como causas micro; y las que se originan de las relaciones de trabajo, conocidas como causas macro (Benavides, Delclos, Benach, & Serra, 2006). Estas últimas causas tienen un peso cada vez mayor en la ocurrencia de los accidentes de trabajo debido al acelerado cambio de las formas de organización del trabajo que tienden hacia una mayor flexibilidad y desregulación en el mercado laboral. También, son importantes algunas características personales de los trabajadores que los hacen más propensos a la accidentalidad.

El estudio de las causas de la accidentalidad laboral en Colombia es un tema en construcción debido a que las bases de datos de las administradoras de riesgos profesionales no son homogéneas; asimismo, estas bases de datos sólo contienen información sobre la población cobertura, la cual es sensible a los cambios en el empleo, y no sobre la población expuesta. De esta forma, la falta de información sobre el tiempo de trabajo de la población expuesta hace que en Colombia el indicador de accidentalidad más utilizado sea la tasa de incidencia⁴ y tasa de accidentalidad⁵, en lugar del índice de frecuencia⁶ y el índice de gravedad⁷. Entre otras limitaciones se encuentra que en Colombia la unidad de análisis es la empresa, lo que impide el “conocimiento del perfil epidemiológico de la población cobertura y distribución de afiliados por exposición a factores de riesgos” (Gallego & Correa, 2000, p. 84).

Por otro lado, la presente investigación sirve como base para la continuación de estudios en materia de accidentabilidad laboral en Colombia y particularmente en Cartagena, dado la escasa evidencia empírica que se encuentra en la literatura sobre dicha ciudad, sirviendo de insumo para las empresas

contratantes, aseguradoras, y comunidad académica.

En este orden de ideas, este artículo presenta los resultados de un análisis sobre las causas de los accidentes de trabajo en la ciudad de Cartagena teniendo en cuenta los diferentes grupos de causas que sugiere la literatura. Para ello se realiza una estimación de un modelo panel durante el periodo 2009 – 2012 cuya unidad de análisis son las ramas de actividad, a partir de las estadísticas de accidentalidad de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda). Este artículo se divide en cuatro secciones incluida esta introducción; en la segunda, se presentan la metodología; seguido de los resultados donde se evidencia un análisis de la evolución y magnitud del fenómeno en Cartagena y los resultados econométricos; y finalmente, las conclusiones.

Fundamentos teóricos y empíricos de las causas de la accidentalidad laboral

La accidentalidad laboral es un problema con importantes repercusiones en el trabajador, en su familia, en la empresa en la cual laboral, y en la sociedad en general. Desde la década de los treinta, un creciente grupo de estudios buscan desde una manera teórica y empírica profundizar en sus desencadenantes con el objetivo de avanzar en la prevención.

El análisis teórico de las causas accidentalidad se ha desarrollado con el surgimiento de modelos que intentan explicar de una forma cada vez más elaborada el fenómeno, aunque hasta ahora ninguno cuenta con una aceptación unánime. Así, se pasan de modelos que dividen los comportamientos en seguros o inseguros a entender la accidentalidad como un sistema dinámico en la que confluyen personas, tareas, equipos y entorno (Saari, 1998).

Desde esta perspectiva, sobresale el modelo precursor de Heinrich (1931), el cual considera que los accidentes tienen sus causas

⁴ N° accidentes/ N° de trabajadores cubiertos

⁵ N° accidentes/ N° de trabajadores

⁶ N° accidentes / N° de horas trabajadas

⁷ N° de días perdidos / N° de horas trabajadas

principalmente en fallas humanas⁸ y que los accidentes son resultado de la ocurrencia de cinco factores en forma secuencial, en su orden: antecedente y entorno social; acto inseguro; falla humana; accidente; y por último, daño o lesión; de este modo, así como retirar una ficha de dominó en una fila interrumpe la caída, la eliminación de uno de estos desencadenantes evita la ocurrencia de un accidente.

Este modelo ha sido el punto de partida para el desarrollo de teorías posteriores, incluso de aquellas que en la década de los setenta intentaron invalidar el estudio científico de las causas de la accidentalidad para incluirla en el estudio del error humano y fallas humanas. Dentro de las teorías derivadas del modelo de Heinrich (1931) se encuentra la de causalidad múltiple, la cual afirma que el accidente no siempre se produce por una única causa o acción y que estas causas pueden ser agrupadas en dos categorías: de comportamiento (relativos al trabajador) y ambientales.

Por otra parte, la teoría de la casualidad pura, también derivada del modelo de Heinrich (1931), considera que todos los accidentes obedecen a hechos fortuitos y que todos los trabajadores de un conjunto determinado tienen la misma probabilidad de sufrir un accidente. No obstante, para la teoría de propensión al accidente existe un subconjunto de trabajadores de un conjunto general que corren un mayor riesgo. Para la teoría de probabilidad sesgada, la probabilidad de que un trabajador tenga un accidente en el futuro se modifica cuando se sufre un accidente (Raouf, 1998).

El modelo de causalidad de pérdidas, desarrollado a partir del modelo de Heinrich (1931), concibe la accidentalidad como una cadena de factores o grupos de factores que producen otros de nivel inferior hasta llegar a las causas inmediatas, entre estos factores

se encuentran: las condiciones materiales y medio ambiente de trabajo; deficiencias en la organización y gestión; y factores humanos. Asimismo, este modelo diferencia entre causas básicas, que son las razones reales por las cuales ocurrieron los actos y condiciones inseguras (ejemplo: la falta de protección); y las causas inmediatas, que son aquellas que preceden inmediatamente al contacto (ejemplo: prenda de protección incomoda) (Botta, 2010). Otra teoría que considera que la accidentalidad se produce en cadena es el modelo causal psicosocial, el cual sugiere que la cadena de efectos recorre desde el nivel organizacional hasta el comportamiento individual de cada trabajador (Meliá, 2004).

Finalmente, otra teoría ampliamente referenciada es la teoría de homeostasis, la cual afirma que cada trabajador tiene un nivel de riesgo que mantiene constante, de manera que incrementos en la seguridad se traducen en incrementos de actos inseguros, y por tanto, los accidentes son causas y consecuencias de los cambios en el comportamiento de los operarios. Al respecto, Wilde (1998) expone que por ejemplo, la invención de un cigarrillo que reduce el 50% la probabilidad de muerte, los fumadores reaccionaran consumiendo el doble.

Desde el punto de vista empírico, las investigaciones tienden a considerar factores desencadenantes de los accidentes relacionados con las condiciones de trabajo y puesto de trabajo (causas micro), con las relaciones laborales (macro) y con las características individuales. Al respecto, Bolívar, Daponte, López, & Mateo (2009) mediante un análisis bivariante y multivariante buscan estimar la probabilidad de lesión grave, muy grave o mortal asociada con las características del trabajador, características del lugar de trabajo, condiciones de empleo (incluyendo temporalidad y antigüedad) y las condiciones de trabajo. Los resultados muestran que las lesiones más graves se asocian con el sexo masculino, con empresas con menos de 10 empleados y si las labores requieren desplazamientos durante la jornada de trabajo.

⁸ Las condiciones peligrosas y los hechos fortuitos también son causas consideradas por Heinrich pero éstas explican menos del 12% de los accidentes.

La antigüedad en el puesto de trabajo no aparece como determinante de la gravedad de las lesiones.

En esta misma línea, García & Montuega (2009), buscan investigar la influencia de algunas características, tanto de los trabajadores como de los puestos de trabajo, en la incidencia de accidentes laborales por categorías (leves, graves, mortales y totales) a partir de un modelo panel con 16 trimestres y con unidad de análisis los accidentes de trabajo agregados en dos formas: por comunidades autónomas y ocupación, y por ramas de actividad y ocupación. Los resultados arrojan que un mayor porcentaje de trabajadores con contrato indefinido, del sector público, con estudios secundarios o que han recibido cursos de formación, se asocia con una menor incidencia de accidentes, mientras que una mayor proporción de varones o extranjeros se relaciona con una mayor incidencia. Una mayor experiencia laboral reduce el riesgo de accidente grave o mortal, mientras que más horas de trabajo lo aumentan.

Rubiales, Agudelo, López, & Ronda (2010) a partir de la Encuesta Española de Condiciones de Trabajo encuentran que en España, los inmigrantes que proceden de países con bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH) tienen mayor riesgo de sufrir accidentes de trabajo que los españoles. No obstante, la prevalencia más elevada se encontró en mujeres, en trabajadores jóvenes, en aquellos con contratos temporales, en el sector privado y en ocupaciones de menor cualificación.

Un análisis especial ha recibido el estudio de las nuevas relaciones de trabajo sobre la accidentalidad. Al respecto, Gómez (2007) realiza un análisis de la relación salud – trabajo frente a las nuevas realidades y condiciones de trabajo –la globalización e interdependencia entre las empresas, la flexibilización del empleo y la intensificación del trabajo, la innovación tecnológica, el proceso de *outsourcing* (tercerización), los actuales cambios que se dan a nivel demográfico entre los trabajadores, la incorporación de la mujer

al mundo del trabajo remunerado, la desaparición y fusión de empresas, entre otros. La indagación muestra que aunque todavía persisten los riesgos laborales clásicos, cada vez es mayor el protagonismo de los factores de riesgo psicosocial y del estrés laboral.

Metodología

Con el objetivo de analizar las causas de los accidentes de trabajo en la ciudad de Cartagena en el periodo 2009 – 2012, el proceso metodológico se enmarca desde un enfoque cuantitativo y direccionado al paradigma positivista o empírico. El alcance de la investigación es de tipo correlacional y de acuerdo al espacio temporal, es sincrónica o transversal, en un periodo de tiempo de cuatro años. A su vez, es una investigación no experimental en la cual, para analizar la relación entre las variables dado del periodo de estudio se tiene en cuenta un diseño transversal correlacional, orientado a la obtención de relaciones entre variables escogidas de acuerdo a las referencias teóricas mencionadas en el apartado anterior., por medio del método científico en la línea de Kerlinger (1981). La información de las variables contempladas en el modelo, es tomada de las estadísticas de accidentalidad de Fasecolda e información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Para el análisis de la información de accidentabilidad en Cartagena se utiliza un modelo panel cuya unidad de análisis son las ramas de actividad, que se describe a continuación.

A partir de Montero (2011), Cameron & K. Trivedi (2010), y Greene (2002) se tiene que la forma funcional general para estimación de un modelo panel es (ecuación 1):

$$\begin{aligned} y_{it} &= a_{it} + x_{it}\beta + \varepsilon_{it} \\ \mu_{ij} &= a_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

Donde es la heterogeneidad o el efecto individual, las cuales son tomadas constantes en el tiempo t ; x_{it} es el conjunto de regresores y ε_{it} es el error idiosincrático.

Como referentes metodológicos para esta investigación se tienen, de acuerdo a las consideraciones de los autores para la variable independiente, tres enfoques del modelo: agrupado, de efectos fijos y de efectos variables o aleatorios. En este orden de ideas, se estima una regresión agrupada por el método de mínimos cuadrados ordinarios cuando no hay correlación entre el error y las regresoras $cov(x_{it}, \mu_{it})=0$; sin embargo, cuando hay correlación, la regresión agrupada conduce a estimaciones sesgadas. Una de las causas más frecuentes de correlación es el error de especificación por variables omitidas o la existencia de cualidades inobservables del individuo. Este problema puede solucionarse con la estimación de un modelo de efectos fijos o de efectos aleatorios (Montero, 2011; Cameron & K. Trivedi 2010; Green, 2002).

En el modelo de efectos fijos, se supone que las diferencias entre las distintas unidades de análisis no son aleatorias sino constantes en el tiempo, por lo cual se estima un intercepto diferente para cada unidad. Asimismo, en este modelo se permite que α_{it} este correlacionada con las regresoras, lo que permite una forma limitada de endogeneidad; no obstante, las regresoras no están correlacionadas con el error idiosincrático ε_{it} . Este modelo implica que $E(y_{it} | \alpha_{it}, x_{it}) = \alpha_{it} + x_{it}$ (Montero, 2011; Cameron & K. Trivedi 2010; Green, 2002).

En el modelo de efectos aleatorios, se asume que el término es aleatorio, es decir, en lugar de considerar que α_{it} es fija y contante en el tiempo para cada unidad de análisis, se supone que es una variable aleatoria con media α_{it} y varianza $var(\alpha_{it}) \neq 0$ para cada unidad (Montero, 2011; Cameron & K. Trivedi 2010; Green, 2002).

Para el análisis de las causas de la accidentalidad en Cartagena se estiman un modelo agrupado, uno de efectos fijos y otro de efectos aleatorios. Para la selección entre el modelo agrupado y el de efectos aleatorios se hace uso de la prueba Breusch and Pagan bajo la hipótesis nula de que la varianza del error es cero.

Si esta hipótesis se rechaza se elige el modelo de efectos aleatorios. Asimismo, se realiza un prueba F restrictiva para elegir entre el modelo agrupado y de efectos fijos, bajo la hipótesis nula de que $\alpha_i = 0$. Finalmente, la selección entre el modelo de efectos fijos y aleatorios se realiza con la prueba de Hausman con hipótesis nula que $\alpha_i = 0$, que de rechazarse muestra evidencia a favor del modelo de efectos fijos (Montero, 2011; Cameron & Trivedi 2010; Green, 2002).

Tabla 1
Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Fuente
Variable dependiente		
Accidentalidad	Tasa de accidentalidad Número de accidentes / número de trabajadores*100	Fasecolda
Variables independientes		
Edad	Edad promedio trabajadores	DANE
Género	Porcentaje de hombres	DANE
Educación superior	Porcentaje de trabajadores con educación técnica, tecnológica, universitaria o de posgrado	DANE
Contrato indefinido	Porcentaje de trabajadores con contrato indefinido	DANE
Trabajadores Directos	Porcentaje de trabajadores directos	DANE
Antigüedad	Número de meses promedio en la empresa	DANE
Trabajadores Empresas menos 10 Empleados	Porcentaje de trabajadores en empresas de menos de 10 empleados	DANE
Trabajadores Secundarios	Porcentaje de trabajadores secundarios	DANE
Ingresos Laborales	Ingreso semanal promedio	DANE

Fuente: autores.

Finalmente, como variables explicativas se encuentran aquellas que se relacionan directamente con las condiciones de trabajo en cada sector económico (causas micro), otras que reflejan la organización de trabajo (causas macro) y aquellas que permiten controlar por características personales de los trabajadores. En síntesis, las variables a incluir en el modelo econométrico se encuentran en la tabla 1.

Resultados

La accidentalidad de Cartagena en cifras

La magnitud y evolución de la accidentalidad en Cartagena muestra un panorama preocupante. El número de accidentes laborales presentó un aumento del 19,30% del año 2009 al año 2012, lo que representa un incremento aproximado de un 6% prome-

dio anual. El número de lesiones fatales se redujo durante este periodo en 3% anual. Como consecuencia de los accidentes laborales, se reconocen en promedio 13 pensiones de invalidez y se realizan 336 indemnizaciones anuales (Tabla 2).

En términos de índice de accidentalidad, en la ciudad de Cartagena se accidentaron durante el periodo de análisis aproximadamente 7.7 trabajadores que se encuentran afiliados en el sistema general de riesgos profesionales, con un punto máximo en el año 2010 que se situó en 8.4 (Gráfico 1). Si bien Cartagena durante los años 2009 y 2011 registró las mayores tasas de accidentalidad de las cinco principales ciudades colombianas, esta se situó durante el año 2012 por debajo del promedio nacional y de ciudades como Cali (7.36), Medellín (7.27) y Barranquilla (6.81).

Tabla 2
Cartagena. Estadísticas de accidentalidad laboral, 2009 – 2012.

Accidentalidad	2009	2010	2011	2012
Número de accidentes	12,030	13,741	14,882	14,352
Número de muertes	18	24	6	8
Total pensiones de invalidez	9	12	11	19
Total Indemnizaciones pagadas	229	248	314	553

Fuente: cálculo y diseño de los autores; con base en información de Fasescolda

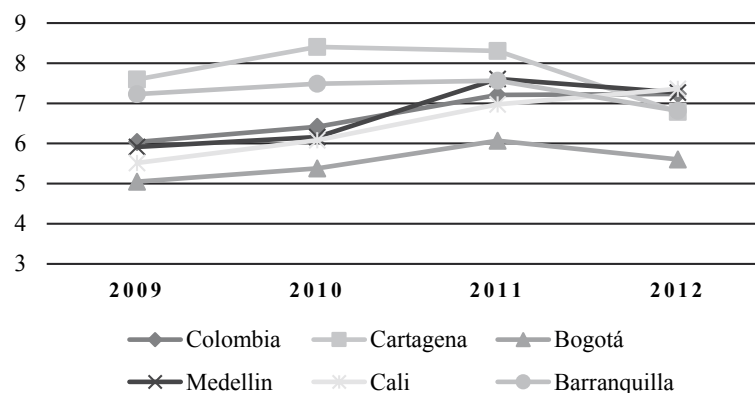


Gráfico 1. Colombia y cinco principales ciudades. Índice de accidentalidad, 2009 - 2012

Fuente: cálculo y diseño de los autores; con base en información de Fasescolda

Por clases de riesgos, se observa una reducción en el índice de accidentalidad durante el año 2012 con respecto al año inmediatamente anterior. Los trabajadores que tradicionalmente presentan mayor tendencia a accidentarse son clasificados por el Decreto 1295 de 1994 como de riesgo medio que comprende las actividades que desarrollan procesos como por ejemplo manufactureros, fabricación de agujas, alcoholes, alimentos, automotores, artículos de cuero, entre otros. A este grupo, le sigue aquellos que tienen un nivel alto de riesgo, que comprende areneras; manejo de asbesto; bomberos; manejo de explosivos; construcción; explotación petrolera. Es de destacar la tendencia decreciente en la accidentalidad entre los trabajadores clasificados en estos dos grupos de riesgos (Gráfico 2).

Por actividad económica, se encuentra que el sector de la industria manufacturera y el de hoteles y restaurantes, tradicionalmente presentan mayores índices de accidentalidad, situados en todos los años de análisis por encima de 11 trabajadores accidentados por cada 100 que se encuentran afiliados en el sistema general de riesgos profesionales.

En promedio, en la industria manufacturera se reportaron 13.3 accidentes por cada 100 trabajadores, y en la el sector de hoteles y restaurantes, se reportaron 13.6; los sectores con menor índice de accidentalidad son el financiero y el servicio doméstico (Gráfico 3).



Gráfico 2. Cartagena. Índice de accidentalidad según clase de riesgo, 2009 – 2012
 Fuente: cálculo y diseño de los autores; con base en información de Fasecolda

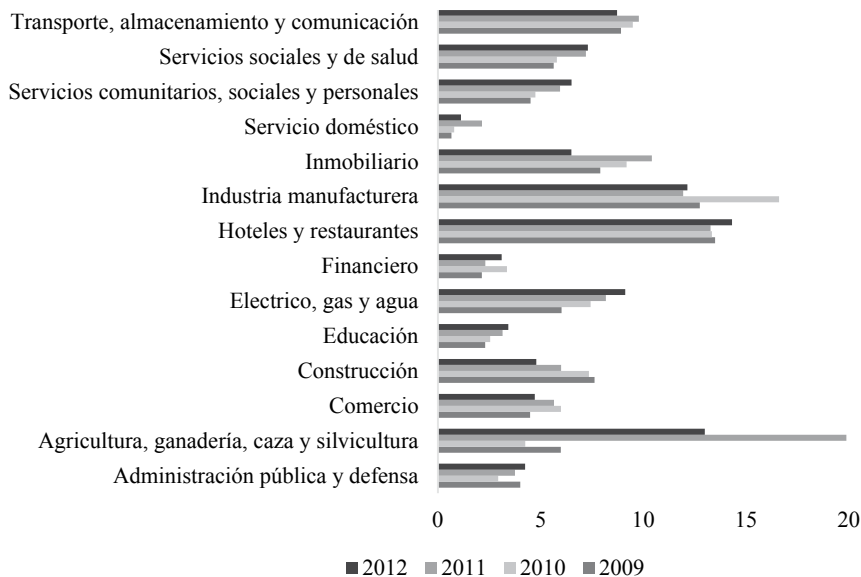


Gráfico 3. Cartagena. Índice de accidentalidad según actividad económica, 2009 - 2012
 Fuente: cálculo y diseño de los autores; con base en información de Fasecolda

Tabla 3
Cartagena. Variables por rama de actividades, series trimestrales, 2009 – 2012

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
Índice de accidentalidad	overall	1.71	1.11	0.00	6.29	N = 245
	between		0.94	0.29	3.42	n = 16
	within		0.63	-0.49	4.97	T = 16
Edad	overall	36.68	3.26	20.00	48.00	N = 245
	between		1.99	33.09	41.91	n = 16
	within		2.60	21.55	49.55	T = 16
Sexo (%)	overall	59.63	26.27	0.00	100.00	N = 245
	between		24.73	2.65	89.98	n = 16
	within		10.63	-24.75	78.90	T = 16
Educación superior (%)	overall	52.70	24.12	0.00	100.00	N = 245
	between		21.47	5.60	83.61	n = 16
	within		12.01	-20.21	114.41	T = 16
Contrato indefinido (%)	overall	59.91	22.54	0.00	100.00	N = 245
	between		19.48	1.17	90.26	n = 16
	within		11.85	-9.88	102.32	T = 16
Trabajadores directos (%)	overall	81.31	17.19	0.00	100.00	N = 245
	between		11.23	55.18	94.79	n = 16
	within		13.17	-6.19	126.13	T = 16
Antigüedad	overall	71.64	35.67	2.00	360.00	N = 245
	between		24.05	39.48	125.94	n = 16
	within		26.70	-16.75	341.25	T = 16
Trabajadores en empresas de menos 10 empleados (%)	overall	13.47	15.27	0.00	100.00	N = 245
	between		13.66	0.00	39.56	n = 16
	within		7.54	-10.25	89.75	T = 16
Trabajadores secundarios (%)	overall	2.21	2.96	0.00	17.36	N = 245
	between		2.25	0.00	9.17	n = 16
	within		2.00	-2.31	12.97	T = 16
Ingresos laborales	overall	0.98	0.62	0.25	7.80	N = 240
	between		0.41	0.38	1.89	n = 16
	within		0.48	0.03	7.15	T = 16

Fuente: cálculo y diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Al analizar las variables en series trimestrales (Tabla 3), se encuentra que en promedio por rama de actividad económica ocurren aproximadamente dos (2) accidentes laborales por cada 100 trabajadores afiliados. Además, la variación del índice de accidentalidad entre las ramas económicas (between) es mayor que la variación en el tiempo en cada una de estas (within), situación predominante en el conjunto de variables independientes consideradas en el modelo.

En el gráfico 4 se presenta la evolución temporal desde el primer trimestre de 2009 a cuarto trimestre de 2012 del índice de accidentalidad en cada rama de actividad económica, lo que muestra general la industria manufacturera, el sector de hoteles y restaurantes y el sector agropecuario, son los que tradicionalmente reportan mayores índices de accidentalidad.

Resultados econométricos

Para indagar sobre los factores determinantes de la accidentalidad laboral en Cartagena, se inicia con la estimación de un modelo agrupado por el método de mínimos cuadrados ordinarios para todas las ramas de actividad económica y trimestres entre 2009 y 2012; así como un modelo de efectos fijos y de efectos aleatorios; para posteriormente hacer la selección del mejor modelo a partir de las relaciones transversales y temporales de las variables. En la tabla 4 se presentan los resultados de estas estimaciones econométricas.

Con el objetivo de seleccionar entre el modelo de efectos fijos y la regresión agrupada, se examina el F restringido que se obtiene del primero de los modelos. Estos resultados se muestran en la tabla 5.

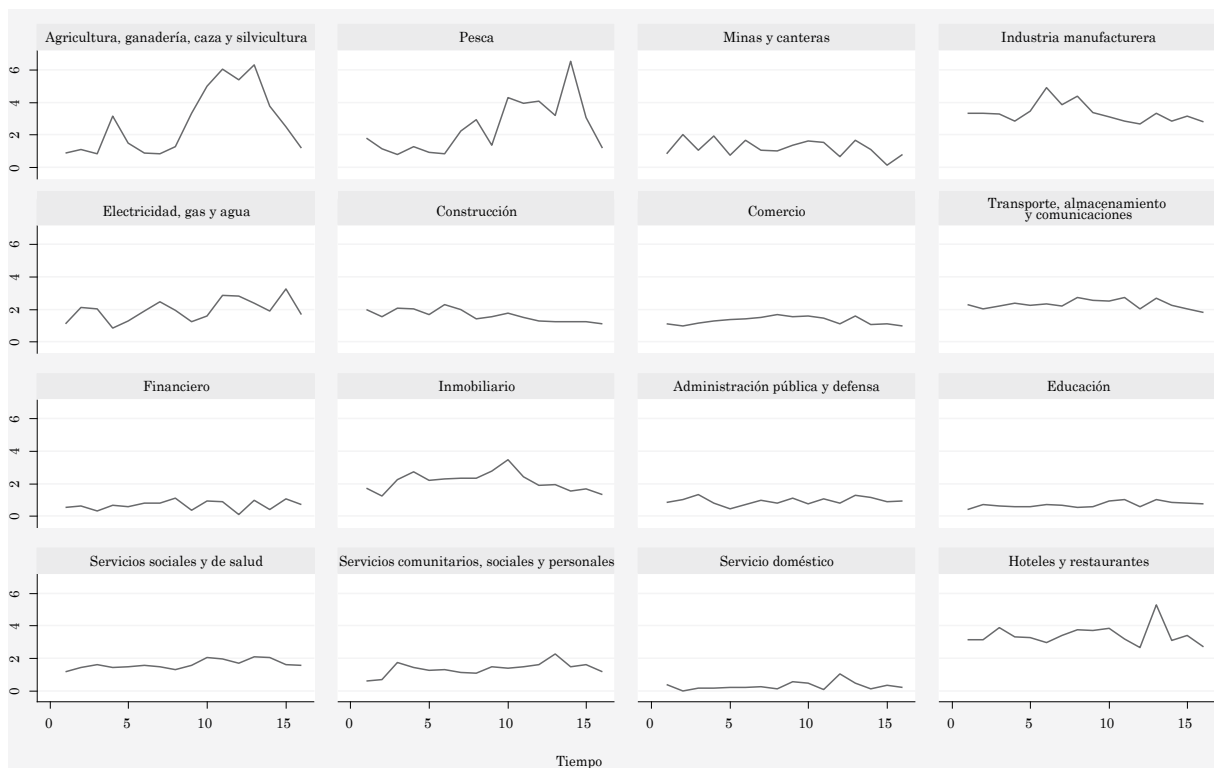


Gráfico 4. Cartagena. Índice de accidentalidad, series trimestrales 2009 - 2012

Fuente: diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares

Tabla 4
Resultados de las estimaciones econométricas

VARIABLES / Modelo	OLS	FE	RE
Edad	-0.001	0.004	0.001
	0.023	0.023	0.022
Sexo	0.013**	0.011*	0.012*
	0.005	0.005	0.005
Educación superior	-0.017***	-0.018***	-0.017***
	0.005	0.005	0.005
Contrato indefinido	-0.011*	-0.011*	-0.011*
	0.005	0.005	0.005
Trabajadores directos	-0.002	-0.002	-0.002
	0.004	0.004	0.004
Antigüedad	-0.010**	-0.010*	-0.010**
	0.004	0.004	0.004
Trabajadores en empresas de 10 empleados o menos	0.003	-0.001	0.002
	0.007	0.007	0.007
Trabajadores secundarios	-0.011	-0.007	-0.009
	0.022	0.022	0.022
Ingresos laborales	-0.055	-0.05	-0.053
	0.09	0.089	0.089
Constante	1.766*	1.647*	1.715*
	0.918	0.918	0.931
N	224	224	224
r2		0.131	
r2_o		0.165	0.220
r2_b		0.133	0.202
r2_w		0.131	0.130
sigma_u		0.928	1.054
sigma_e		0.594	0.594
rho		0.709	0.759

* p<0.05, ** p<0.01, ***p<0.001

Fuente: cálculo y diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Tabla 5
Prueba F restringida

F restringido	F	P-Value
all $u_i = 0$	F(15, 233) = 24.18	0.0000

Fuente: cálculo y diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares.

El p-value de F indica que se puede rechazar la hipótesis nula de que la heterogeneidad o efecto individual es cero ($\alpha_i = 0$) por lo que es preferible usar el método de efectos fijos al modelo agrupado.

La tabla 6, muestra los resultados de la prueba de Breusch y Pagan la cual permite seleccionar entre el modelo agrupado y la regresión de efectos aleatorios. Dado que la significatividad del estadístico chi-cuadrado se rechaza la hipótesis nula de que la varianza del error es cero, por tanto, es preferible el modelo de efectos aleatorios.

Tabla 6
Prueba de multiplicador Lagrangian de Breusch y Pagan para efectos aleatorios

IACC[RAMA,t] = Xb + u[RAMA] + e[RAMA,t]		
	Var	sd = sqrt(Var)
IACC	1.30	1.14
e	0.35	0.59
u	1.11	1.05

Test: Var(u) = 0

chi2(01) = 445.15

Prob > chi2 = 0.0000

Fuente: cálculo y diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Por otra parte, la selección entre el modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios se realiza a partir de la prueba de Hausman, cuyos resultados se observan en la tabla 7. La prueba de Hausman no permite rechazar la hipótesis nula de que las diferencias en los coeficientes son no sistemáticas, por lo cual es preferible el modelo de efectos aleatorios.

Tabla 7
Prueba de Hausman para efectos fijos

Variables	Coefficients			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt (diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
Edad	0.004	0.001	0.003	0.004
Sexo	0.011	0.012	-0.001	0.002
Educación superior	-0.018	-0.017	-0.001	0.001
Contrato indefinido	-0.011	-0.011	0.000	0.001
Trabajadores directos	-0.002	-0.002	0.000	0.001
Antigüedad	-0.010	-0.010	0.000	0.001
Empresas menos 10	-0.001	0.002	-0.003	0.003
Trabajadores secundarios	-0.007	-0.009	0.003	0.005
Ingresos laborales	-0.050	-0.053	0.003	0.013
Test: Ho: difference in coefficients not systematic chi2(9)			= (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)	
Prob>chi2			= 3.15	
			= 0.9580	

Fuente: cálculo y diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Finalmente, en la tabla 8 se presentan los resultados de los determinantes de la accidentalidad laboral en la ciudad de Cartagena a partir de un modelo panel de efectos aleatorios durante el periodo 2009 – 2012. La selección de un modelo de efectos aleatorios en lugar de la regresión agrupada implica que hay una correlación entre las características inobservables de cada grupo de trabajadores y el conjunto de regresores, lo que permite comprobar de una manera indirecta la importancia de las características propias del trabajo en la ocurrencia de la accidentalidad. Asimismo, la selección del modelo de efectos aleatorios al de efectos fijos implica que hay que considerar la heterogeneidad individual en el tiempo.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las variables más importantes para explicar la accidentalidad en Cartagena son la proporción de empleados de género masculino, la proporción de empleados con

contrato indefinido, la antigüedad en la empresa y la proporción de empleados con educación universitaria. En particular, se encontró que la antigüedad en la empresa y la tenencia de contratos indefinidos como proxys de la estabilidad en el trabajo son uno de los determinantes más robustos en la accidentalidad. Esto permite fortalecer la corriente empírica que le da mayor preponderancia a las nuevas formas de organización en el trabajo sobre la ocurrencia de accidentes.

Es menester mencionar que los resultados son consistentes con la teoría y evidencia empírica sobre los determinantes de la accidentalidad, es decir, las actividades con predominio del género masculino, tienen mayor índice de accidentalidad; asimismo, las actividades en las cuales hay mayor porcentaje de empleados con contrato indefinido, con mayor antigüedad y con educación superior, tienen un menor índice.

Tabla 8
Resultados de la estimación de un modelo de efectos aleatorios

Random-effects GLS regression			Number of obs	=	224		
Group variable: RAMA			Number of groups	=	15		
R-sq: within	= 0.1297		Obs per group: min	=	5		
between	= 0.2022		avg	=	14.9		
overall	= 0.2201		max	=	16		
corr(u_i, X) = 0 (assumed)			Wald chi2(9)	=	32.87		
			Prob > chi2	=	0.0001		
IACC	Coef	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]	
Edad	0.001	0.022	0.050	0.962	-0.043	0.045	
Sexo	0.012	0.005	2.500	0.012	0.003	0.021	
Educación superior	-0.017	0.005	-3.720	0.000	-0.027	-0.008	
Contrato indefinido	-0.011	0.005	-2.340	0.019	-0.020	-0.002	
Trabajadores directos	-0.002	0.004	-0.510	0.609	-0.010	0.006	
Antigüedad	-0.010	0.004	-2.700	0.007	-0.017	-0.003	
Empresas menos 10	0.002	0.007	0.240	0.810	-0.012	0.015	
Trabajadores secundarios	-0.009	0.022	-0.430	0.669	-0.052	0.033	
Ingresos laborales	-0.053	0.089	-0.600	0.550	-0.226	0.121	
Constante	1.715	0.931	1.840	0.055	-0.110	3.539	
sigma_u	1.054						
sigma_e	0.594						
rho	0.759	(fraction of variance due to u_i)					

Fuente: cálculo y diseño de las autoras a partir de información de Fasecolda y Gran Encuesta Integrada de Hogares.

El respaldo de las variables (que se manejan en el modelo presentado en esta investigación) con la literatura se puede evidenciar en algunos estudios como en: Benavides, F., Delclos, J., Benach, J., & Serra, C. (2006) en donde la incidencia de trabajadores a termino indefinido es menor a los temporales; Bolívar, J., Daponte, A., López, L., & Mateo, I. (2009), donde los accidentes de sexo masculino y con empresas de menos de diez trabajadores presentan más accidentes; Garcia & Noruega (2009) que tienen en cuenta la variable de nivel educativo, sexo y tipo de contrato; Rubiales, E., Agudelo, A. A., López, M. J., & Ronda, E. (2010) toman como referencia la edad, sexo, y tipo de contrato; entre otros.

Cabe resaltar que algunas variables que no se consideraron en este modelo y que se encontraron en la revisión literaria, fueron: tipología de la empresa (pública o privada), si requiere desplazamientos en el lugar de trabajo; tipo de ocupación de acuerdo a su cualificación, entre otras.

A su vez, de acuerdo al índice de accidentabilidad encontrado en la ciudad de Cartagena, se evidencia un contraste positivo con la teoría de la probabilidad sesgada, dado de que los trabajadores que sufran un accidente, presentan mayor o menor probabilidad de ocurrencia, es por ello el comportamiento similar en el periodo de estudio de acuerdo

a la clase de riesgo del trabajador, sea en el sector industrial, hoteles y restaurantes, y agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Asimismo, se contrasta con el modelo de causalidad derivada a las teorías del modelo de Heinrich (1931) dado las distintas variables estadísticamente significativas presentes en el modelo estudiado.

Conclusiones

En esta investigación se realizó un análisis de las causas de los accidentes de trabajo mediante la estimación de un modelo panel cuya unidad de análisis fueron los grupos de trabajadores en la ciudad de Cartagena – Colombia definido por la rama de actividad económica durante el periodo 2009 – 2012, ciudad que tradicionalmente presentó mayores índices de empleados accidentados, pero que durante el 2012 redujo este indicador por debajo de la media nacional. Esto, sumado a que Cartagena es una de las ciudades con mayor dinámica económica y en el empleo en el país, hace de esta ciudad un interesante caso para analizar la dinámica de la accidentalidad.

A partir de estadísticas descriptivas se tiene que en Cartagena, el número de accidentes laborales se incrementó de 12.030 en el año 2009 a 14.352 en el año 2012, lo que representa un incremento aproximado de un 6% promedio anual. El número de lesiones fatales se redujo durante este periodo en 3% anual. Como consecuencia de los accidentes laborales, se reconocen en promedio 13 pensiones de invalidez y se realizan 336 indemnizaciones anuales.

A nivel econométrico, se desarrollaron esquemas de modelación para el análisis de los factores determinantes de la accidentalidad laboral en Cartagena. Para tal fin se inició con un modelo agrupado por el método de mínimos cuadrados ordinarios para todas las ramas de actividad económica y trimestres entre 2009 y 2012; así como un modelo de efectos fijos y de efectos aleatorios; para

posteriormente hacer la selección del mejor modelo a partir de las relaciones transversales y temporales de las variables. Luego de realizar estas estimaciones, se obtuvo que las variables que más inciden en la accidentalidad laboral en Cartagena son: el género masculino, la tipología de contrato indefinido, la antigüedad en la empresa y la educación universitaria. En particular, se encontró que la antigüedad en la empresa y la tenencia de contratos indefinidos como proxys de la estabilidad en el trabajo son uno de los determinantes más robustos en la accidentalidad. Esto permite fortalecer la corriente empírica que le da mayor preponderancia a las nuevas formas de organización en el trabajo sobre la ocurrencia de accidentes.

Ahora bien, dada las particulares en la evolución de la accidentalidad laboral en la ciudad de Cartagena y luego de evaluar diferentes especificaciones, se estimó un modelo tipo panel con efectos aleatorios. Este modelo permite tomar en cuenta la correlación entre las características inobservables de cada grupo de trabajadores con las variables independientes consideradas, apoyándose así la hipótesis de que la accidentalidad se ve influenciada por las características propias del trabajo.

Es necesario anotar que si bien las características propias del trabajo (factores micro) explican la accidentalidad en la ciudad, también son importantes las nuevas relaciones de trabajo en la ocurrencia de ésta, en particular, de la estabilidad laboral. En esta investigación se presentó evidencia empírica significativa de que la antigüedad en la empresa y tener contrato indefinido tienen una relación inversa con la accidentalidad, lo que se puede atribuir al hecho de que la reducción de errores en la realización de una labor y por tanto de accidentarse, sólo es posible cuando el empleado puede acumular experiencia en una determinada tarea. Esto permite llamar la atención sobre otro de los costos “ocultos” para la sociedad de la flexibilidad en el mercado de trabajo.

Por otro lado, es menester mencionar que el estudio de las causas de la accidentalidad laboral ha sido objeto de discusiones diversas, a partir de las cuales se han derivado formulaciones de teorías y modelos que parten de elementos micro (propios de las condiciones del trabajo) y macro (resultado de las denominadas relaciones de trabajo). No obstante, pese a estos avances entre las limitaciones del estudio se encuentra que en el país es aún un tema en construcción porque no se cuenta con microdatos consistentes para realizar modelaciones robustas, pues las administradoras de riesgos profesionales sólo contienen información sobre la población con cobertura, lo cual es sensible a los cambios en el mercado de trabajo. Dadas estas circunstancias es imposible contar tanto en Colombia como en la ciudad de Cartagena, con un perfil epidemiológico de la población cubierta y la distribución de los afiliados por exposición a factores de riesgo.

Por último, entre las contribuciones del estudio a la comunidad académica se encuentra que sirve como referencia literaria a futuras investigaciones que estudien los accidentes laborales en la ciudad de Cartagena o Colombia, dado la escasa evidencia literaria encontrada, ya sea desde los grupos de investigación seguridad laboral, mercado laboral, salud ocupacional, entre otras líneas y también, para las empresas y aseguradoras.

Referencias

- Benavides, F., Delclos, J., Benach, J., & Serra, C. (2006). Lesiones por accidentes de trabajo, una prioridad en salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 80(5), 553-565.
- Bolívar, J., Daponte, A., López, L., & Mateo, I. (2009). Influencia de las características individuales y de las condiciones laborales en la gravedad de las lesiones por accidentes de trabajo registradas en Andalucía en 2003. *Revista Española de Salud Pública*, Vol 83, 847-861.
- Botta, N. (2010). Teorías y modelización de los accidentes (3ra ed.). Rosario, Argentina: Red Proteger.
- Comunidad Andina (2003). Decisión 584: Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guayaquil, Ecuador: Sistema de Información sobre Comercio Exterior, Organización de los Estados Americanos. Recuperado de: <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/DEC584s.asp>
- Cameron, A., & K. Trivedi, P. (2010). *Microeconometrics Using Stata*. College Station, Texas: Stata Press.
- Cortez, W. (2003). Accidentes de trabajo y eficacia de los programas preventivos de seguridad e higiene. *Revista de Comercio exterior*, Vol 53, 712-722.
- Departamento Nacional de Planeación. (1936). Misión, Visión y Origen. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación (DNP). Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/DNP/acerca-de-la-entidad/Paginas/quienes-somos.aspx>
- Federeación de Aseguradoras Colombianas. (2008). Estadísticas del ramo. Bogotá, Colombia: *Federeación de Aseguradoras Colombianas (Fasecolda)*. Recuperado de <http://www.fasecolda.com/index.php/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>
- Gallego, M. I., & Correa, J. C. (2000). Indicadores de accidentalidad laboral, normatividad y recomendaciones en Colombia. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública*, 18(001), 81-93.
- García, I. & Montuega, V. (2009). Causa de los accidentes de trabajo en España: análisis longitudinal con datos de panel. *Gaceta Sanitaria*, 23(3), 174 - 178.

- Gomero, R., LLapyesan, C., Calizaya, L., & Silvera, R. (2005). Accidentes fuera del trabajo: Análisis en el campamento minero de Toquepala 2002-2003. *Revista Médica Heredia*, 107-113.
- Gómez, I. (2007). Salud laboral: una revisión a la luz de las nuevas condiciones del trabajo. *Universitas Psychologica*, 6(1), 105-113.
- Greene, W. (2002). *Econometric Analysis* (5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Heinrich, H. (1931). *Industrial Accident Prevention*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Kerlinger, F. (1981). Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento. Ciudad de México, México: Interamericana.
- Meliá, J. (2004). *El modelo causal psicosocial de los accidentes laborales de la Universidad de Valencia: perspectivas y nuevos retos*. Valencia, España: Universidad de Valencia.
- Montero, R. (2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Universidad de Granada. Granada, España: Documentos de Trabajo en Economía Aplicada.
- Organización Internacional del Trabajo. (2007). Informe para el Día mundial de la seguridad y salud en el trabajo. Ginebra, Francia: Oficina Internacional del trabajo, CH-1211 Ginebra 22.
- Organización Internacional del Trabajo. (2012). *La Organización Internacional del Trabajo en acción: resultados de desarrollo 2010-2011*. Ginebra, Francia: Oficina Internacional del Trabajo.
- Raouf, A. (1998). Teoría de las causas de los accidentes. En Organización Internacional del Trabajo, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (pág. 56.6). Ginebra, Francia: Organización Internacional del Trabajo.
- Rubiales, E., Agudelo, A. A., López, M. J., & Ronda, E. (2010). Diferencias en los accidentes laborales en España según país de procedencia del trabajador. *Salud Pública de México*, 52(3), 199-206.
- Saari, J. (1998). Prevención de accidentes. En Organización Internacional del Trabajo, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (pág. 56). Ginebra, Francia.
- Wilde, G. (1998). Modelos de accidentes: homeostasis del riesgo. En Organización Internacional del Trabajo, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (pág. 3). Ginebra, Francia.