

ARTÍCULO

LA MATEMÁTICA APLICADA COMO HERRAMIENTA EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Ing. Maidelis Curbelo Martínez, Universidad de Cienfuegos
E-mail: mcmartinez@ucf.edu.cu

Msc. Damayse Pérez Fernández, Universidad de Cienfuegos
E-mail: dmfernandez@ucf.edu.cu

Dr. Rafael Gómez Dorta, Universidad de Cienfuegos
E-mail: rlgomez@ucf.edu.cu

RESUMEN

La presente investigación está encaminada a realizar un análisis de criterios de diversos autores sobre Accidentalidad Laboral, teniendo en cuenta definiciones, teorías y su clasificación. Asociado a lo anterior, presentan los índices de accidentalidad, así como los antecedentes y resultados de estudios sobre ello, y se destacan diversas maneras de preverlos para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. También se abordan algunas de las técnicas de mayor utilidad para la explicación de la accidentalidad laboral, mediante el uso de modelos matemáticos. En cada uno de estos aspectos se especifica la posición de los autores de esta investigación al respecto.

Palabras clave:

Accidentalidad Laboral, modelos matemáticos.

ABSTRACT

This research is aimed at an analysis of criteria of various authors on occupational accident, taking into account definitions, theories and classification. Linked to these, have accident rates, as well as the background and results of studies on this, and highlights various ways envisaged to ensure safety in the workplace. It also addresses some of the techniques most useful for explaining the occupational accident through the use of mathematical models. In each of these aspects specific position of the authors of this investigation.

Key words:

Occupational accident, mathematical models.

INTRODUCCIÓN

El hombre desde la época primitiva ha sentido la necesidad de protegerse, primero de las inclemencias del tiempo y de ataque de animales, luego, posterior de la Revolución Industrial y con el avance de la tecnología de maquinarias para el trabajo y los riesgos que esta trajo consigo. En esta etapa tienen sus orígenes los primeros estudios de prevención de riesgos, las primeras legislaciones y los mecanismos de inspección.

El enfoque actual de la Seguridad y Salud en el mundo tiene como objetivo fundamental preservar la vida y salud de los trabajadores y para ello los programas de prevención de riesgos laborales, procedimientos e investigaciones que se establezcan en las entidades deben instrumentarse para disminuir la accidentalidad en la esfera laboral.

Los accidentes laborales constituyen en el mundo, uno de los principales problemas de la población laboral por su alto costo en vidas humanas y las secuelas que usualmente produce, pues además de disminuir la capacidad laboral, determina consecuencias graves en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. Además, de constituir una notable fuente de costos, teniendo así una significativa consecuencia económica.

En la actualidad cada año se producen millones de accidentes que ocasionan lesiones en los trabajadores y hasta la muerte y cada día se detectan enfermedades cuya causa está en la actividad laboral que se realiza.

En los últimos tiempos, en que se amplía la aplicación de la matemática para el modelado de diversos fenómenos actuales, se hace necesario vincular esta ciencia con la seguridad y salud, lo que ha posibilitado en muchos lugares la disminución de problemáticas entre las que se encuentra la accidentalidad laboral.

La mayoría de los trabajos dedicados a investigar los factores organizativos relacionados con la ocurrencia de accidentes o enfermedades profesionales utilizan, bien el análisis de casos, o bien regresiones lineales entre los factores cuya influencia se desea medir a la variable dependiente (siniestralidad).

En la actualidad las investigaciones relacionadas con accidentes laborales persiguen además de, realizar análisis de los indicadores de accidentalidad (Incidencia, Frecuencia, Gravedad y Coeficiente de Mortalidad) que no conllevan a la causa esencial de la problemática por tanto, no permite tomar medidas preventivas; se pretende trabajar con modelos matemáticos que expliquen la relación entre variables críticas (número de incidentes, de lesiones leves, de lesiones con incapacidad y de accidentes mor-

tales) y explicativas (evaluación de factores de riesgos laborales, clima de seguridad).

Descubriendo de esta forma, las variables explicativas que más incidan sobre la ocurrencia de los accidentes laborales y a partir de estas proyectar medidas preventivas para disminuir el valor de la variable crítica.

DESARROLLO

Los accidentes laborales constituyen la base del estudio de la Seguridad y Salud en el Trabajo, pues tiene como objetivo garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, buscando el bienestar físico, psíquico y social de los mismos y protegiendo el patrimonio de la entidad y el medio ambiente, al eliminar, controlar o reducir al mínimo los riesgos, creando a su vez, condiciones seguras para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud e integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente. (Resolución No.39, 2007)

La posibilidad de que ocurra un accidente existe en todos los campos de la actividad humana y el del trabajo no es una excepción. Según Robaina Aguirre et al., (1994) un accidente acontecido indica la existencia real de un riesgo no detectado anteriormente o no corregido. Se debe estudiar sus causas, sus fuentes, sus agentes, su tipo, todo ello con el fin de desarrollar la prevención.

Definición y Estructura de los Accidentes Laborales

El concepto de accidente de trabajo ha ido evolucionando a medida que se producen cambios tecnológicos y sociales, por ello se realiza un gran esfuerzo con el fin de erradicar los efectos que lesionan el desarrollo social y económico.

Basado en los criterios de autores e instituciones y a los efectos de esta investigación, la autora de la misma se identifica con el concepto que establece la Ley 16.744 (Chile, 2008). Según esta, el Accidente de Trabajo se define como: "toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte". A su vez, amplía la calificación de Accidente de Trabajo a ciertas situaciones como: accidentes ocurridos en el trayecto directo de ida o regreso, los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa o con ocasión del desempeño de sus cometidos gremiales, daños físicos o psíquicos que sufran los trabajadores de las empresas (entidades o establecimientos) que sean objeto de robo, asalto u otra forma de violencia delictual, a causa o con ocasión del trabajo o aquel sufrido en actividades de capacitación.

Un accidente laboral es un hecho condicionado por múltiples causas, estas se pueden conocer, determinar, eliminar o controlar;

además, se pueden adoptar las medidas necesarias para impedir que se repitan.

La causa es la razón del accidente, todos se deben a múltiples causas, tales como la existencia de condiciones peligrosas, la conjunción de factores, el curso de los acontecimientos, las omisiones. Las causas esenciales pueden clasificarse en "inmediatas" y "concurrentes". (Saari y Raouf, 1998)

Tienen que converger varias de estas causas para que se produzca un accidente laboral, en la *Figura 1* se muestra la estructura de los accidentes laborales y se detallan las causas inmediatas, las concurrentes, los tipos de accidentes y sus resultados.

considerar inútil todo lo que se haga en favor de la seguridad en el trabajo y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable.

El origen de los accidentes tiene un enfoque multicausal, o sea, está determinado por una secuencia de interacción de causas y efectos que atendiendo a su origen y carácter, según el criterio de Rodríguez González et al. (2005) pueden ser de tres tipos:

- *Causas técnicas* (se incluye todo aquello que sea fuente de energía o sustancia con posibilidad de pasar al obrero y dañarlo).
- *Causas organizativas* (abarcan deficiencias asociadas a la organización de la producción y los servicios, la organización del trabajo y otros aspectos relativos a la esfera de los recursos humanos).



Figura 1: Estructura de los accidentes laborales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Saari y Raouf, (1998).

Multicausalidad de los Accidentes Laborales

Los accidentes no son casuales, sino que se causan. Creer que los accidentes son debidos a la fatalidad es un grave error; sería tanto como

- *Causas de la conducta del hombre o de comportamiento* (errores que involuntariamente cometen los trabajadores o hábitos, costumbres contraproducentes, falta de conocimientos, experiencia, cualidades físicas y/o mentales o habilidades en los trabajadores).

Las tres pueden ocurrir en cada accidente por lo cual es necesario encontrarlas para realizar un enfoque multicausal del problema.

Investigadores de diferentes campos de la ciencia y de la técnica han intentado desarrollar teorías sobre las causas de los accidentes que ayude a identificar, aislar y en última instancia, eliminar los factores que causan o contribuyen a que ocurran accidentes. Con este propósito, durante el transcurso de los años, se han desarrollado varias teorías de las causas de los accidentes.

Teoría de las causas de los accidentes.

Las variables asociadas con causalidad de los accidentes de trabajo hacen alusión a edad, género, tipo de personalidad, experiencia, calificación profesional, enfermedades preexistentes y consumo de medicamentos, consumo de alcohol y sustancias psicoactivas. Se adicionan tipo y sitio de trabajo, turnos y horarios de trabajo.

Las más conocidas de estas teorías se muestran en la *Figura 2*. En cualquier caso, estas teorías son necesarias, aunque no suficientes, para establecer un marco de referencia que permita comprender la aparición de accidentes. Existen varias teorías de las causas de los accidentes, pero con la que se identifica la autora de esta tesis es con la Teoría del Dominó y la Teoría del Factor Humano, teniendo en cuenta que dentro de los factores de la Teoría del Dominó uno importante son los factores humanos, que figuran entre las principales causas de accidentes en el lugar de trabajo.

porque necesariamente nos remite a la conducta de las personas. El hombre es el principio de los accidentes, es responsable que se produzcan y es el afectado por ellos. A los accidentes se les pueden asociar una serie de factores característicos que permitan una clasificación múltiple de los mismos.

Clasificación de los Accidentes de Trabajo

Los resultados de los accidentes se pueden evaluar de acuerdo a las lesiones a los trabajadores y daños a la propiedad, como también los efectos humanos y económicos. No existe una clasificación única para los tipos de accidentes que ocurren en los ambientes laborales.

Los factores más importantes de clasificación utilizados en los distintos sistemas y recomendados por varias organizaciones como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la American National Standards Institute (ANSI), el Ministerio de Trabajo Seguridad Social (MTSS) de la República de Cuba en su (Resolución No.19, 2003) y autores como Bestratén Belloví (1982), Cortés Díaz (2000), son los siguientes:

- *Forma del accidente:* Manera de producirse el accidente al entrar en contacto el agente material con la persona accidentada (Ejemplo: atrapamiento).
- *Agente material:* Objeto, sustancia o condición del trabajo que ha originado el accidente (Ejemplo: mezcladora de cilindros).
- *Naturaleza de la lesión:* Tipo de acción traumática producida por el accidente (Ejemplo: amputación).
- *Ubicación de la lesión:* Parte del cuerpo en que se localiza la acción traumática (Ej.: mano).

La recogida exhaustiva de los datos en cada accidente permitirá su tratamiento estadístico. A todos los accidentes se les puede asociar una serie de factores característicos que permitan una clasificación múltiple de los mismos. Es conveniente esclarecer que en la *Tabla 1* se muestra la clasificación que se tomará como referencia para el estudio de la presente investigación.



Figura 2: *Árbol de las teorías de causas de los accidentes laborales.*

Fuente: *Elaboración propia.*

El concepto de factores humanos en el contexto de la seguridad resulta especialmente complejo además de por lo ya expuesto

Tabla 1: Factores característicos a tener en cuenta en el estudio estadístico.

Fuente: *Elaboración propia.*

Datos sobre...	Posibles datos	Datos sobre...	Posibles datos
Trabajador	Sexo y edad	Accidente	Mes
	Nivel de escolaridad		Día de la semana
	Categoría ocupacional		Hora del día
	Antigüedad en el puesto		Turno del día
	Naturaleza de la lesión		Forma en que se produjo el accidente
	Parte del cuerpo lesionada		Agente material causante del accidente
	Tipo de lesión producida		Lugar donde se produjo

Los distintos factores causales debidamente analizados darán información fehaciente de los problemas organizativos de la empresa y permitirán orientar las acciones de la empresa en cuanto a una buena gestión preventiva. Por otra parte, si relacionamos para cada uno de los agentes materiales, el tipo de accidente que ocasiona, la naturaleza de la lesión que produce y la parte del cuerpo que lesiona, se podrán orientar también las medidas de tipo organizativo y, además, las de protección, tanto colectiva como individual.

Estudio de accidentalidad laboral

Los estudios de accidentalidad laboral a través del tratamiento estadístico de los accidentes laborales permiten ordenar los datos de manera que proporcionen una información fiable de los factores de riesgo predominantes en la empresa y establece un mecanismo de control del programa preventivo de la misma. La recopilación detallada de los datos que ofrece un accidente laboral será, pues, una valiosa fuente de información que es conveniente aprovechar al máximo. Para ello es primordial que estos datos queden debidamente registrados, ordenados y dispuestos para su posterior análisis.

Índices de accidentalidad laboral

Los índices de accidentalidad se utilizan con fines comparativos, ya sea por períodos de tiempo, por áreas, empresas, ramas, territorios e incluso entre los distintos países. Los Índices más utilizados en nuestro país son los que recomendaron la Décima y la Decimotercera Conferencias Internacionales de Estadísticos del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo, y son:

- Índice de Frecuencia (IF)
- Índice de Gravedad (IG)
- Índice de Incidencia (II)
- Coeficiente de Mortalidad (CM)

La accidentalidad laboral es un tema muy difundido del que se pudiera estar tratando toda la vida y más aún con la importancia que reviste para la empresa moderna la Gestión de la Seguridad y Salud del Trabajo.

Antecedentes y resultados de estudios de accidentalidad laboral

Habitualmente se producen pequeños incidentes en una empresa y es el conocimiento de estos pequeños incidentes pero grandes en número los que pueden permitir mejorar a una empresa. Estudios realizados por Henrich, Bird y Pearson ponen de manifiesto la relación entre el accidente e incidente.

Por los trabajos de Heinrich (1931), tienen su origen los estudios sobre control de costes de seguridad en los que se introduce por vez primera el concepto de los accidentes blancos, que a pesar de no causar lesión a las personas, originaban pérdidas o daños materiales considerables. Esto fue estudiado más tarde por Bird (1969) y reveló la famosa proporción del 1-10-30-600. Esta proporción indica que resulta poco interesante dirigir los esfuerzos totales de una persona o colectivo en los relativamente pocos sucesos que resultan de un accidente grave cuando existen 630 incidentes por cada uno de ellos que proporcionan una base de estudio mucho mayor para una prevención efectiva. Así Pearson, en 1974/1975, hizo un estudio sobre una muestra de 1.000.000 de accidentes de la Industria Británica y observó, que por cada accidente grave, se producían 3 leves con baja, 50 leves sin baja, 80 accidentes con daños materiales y 400 incidentes.

La pirámide establecida por Pearson, así como la de Bird o la de Heinrich, ponen de manifiesto que antes de que ocurra un accidente es probable que sucedan incidentes, estas situaciones deben ser tenidas en cuenta y deben realizarse acciones para que los accidentes no se lleguen a producirse.

Las causas de muerte vinculadas al trabajo se colocan por encima de los accidentes de tránsito, las guerras y la violencia. En los últimos años se han realizado estudios de accidentalidad donde dan como resultado que cada año se producen cerca de 270 millones de accidentes laborales en el planeta y más de 350 mil de ellos tienen consecuencias fatales, además que alcanzan el 3.9% de las defunciones en el mundo y que el 15% de los casi tres mil millones de trabajadores en el planeta sufren accidentes o se ven afectados por enfermedades.

Los índices de siniestralidad, en algunos países han bajado, en otros se mantienen en un elevado nivel, tanto en lo relacionado con accidentes de trabajo como de enfermedades profesionales.

Por sus implicancias, la accidentabilidad laboral se convierte en un gran problema personal, social y económico. Una vez haya ocurrido el accidente y sus consecuencias sean irremediables, es preciso aprovechar la lección para adoptar las medidas necesarias que eviten su repetición o, como mínimo, minimicen sus consecuencias.

Prevención de accidentes

He aquí diversas maneras de prevenir accidentes para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo:

- Eliminación del riesgo o del peligro, de forma que se hagan imposibles la lesión o el daño.
- Separación entre el trabajador (o el equipo) y el riesgo (equivalente a la eliminación del riesgo). El peligro se mantiene, pero la lesión (o el daño) es imposible, ya que se garantiza que las zonas naturales de influencia de los trabajadores (los equipos) y el objeto (riesgo o peligro) no coincidan.
- Utilización de mecanismos de protección, como ropa ignífuga o respiradores, para atenuar el riesgo. Aunque sigue existiendo, la posibilidad de lesión o daño se reduce al minimizar las oportunidades de que produzca un efecto, bloqueando así el peligro.
- Adaptación al riesgo mediante la adopción de medidas como la instalación de sistemas de alarma y equipos de control, la información sobre los peligros, la motivación para adoptar un comportamiento seguro, la formación y la educación.

Si bien en la actualidad existe una gran atención por parte de las empresas en la prevención de los accidentes laborales; siempre pueden ocurrir siniestros imprevistos. El impacto del programa de prevención y reducción de accidentes se evaluará teniendo en cuenta el mejoramiento de los indicadores establecidos.

Modelización para los Accidentes de Trabajo

Tal como señala Jáñez (1989), la búsqueda de la solución a un problema en una ciencia es una actividad que da como resultado un modelo formalizado del sistema real en unos casos y de una teoría en otros; teoría esta que para su verificación será concretada en un modelo. De esta forma, elaborar un modelo no es un fin sino un medio para aprehender mejor el fenómeno objeto de estudio (Losilla, 1995). Un modelo estadístico se formaliza, generalmente, mediante una ecuación que expresa la relación entre las variables medidas y los supuestos sobre el proceso aleatorio que da lugar a los datos que se analizan (Rodrigo, 2000). Por otra parte, tal como indica Lunneborg (1994), el modelado estadístico se refiere al proceso por el que los modelos son construidos, evaluados y modificados. En esta misma línea, Judd y McClelland (1989) afirman que los procedimientos estadísticos pueden ser considerados como herramientas para la generación de modelos.

El objetivo final que persigue el proceso de modelado estadístico, al igual que en el modelado de la mayor parte de sistemas, es el de encontrar el modelo «óptimo». Como señala Zimmermann (1999) un elemento estrechamente asociado a la notificación de Accidentes de Trabajo es la producción de estadística, que permite la aproximación al conocimiento de estos fenómenos, es decir, a sus causas, distribución, tendencias, repercusión. Esto ayuda, en cierta medida, a la formulación de estrategias preventivas, planificación de recursos, actuaciones y, en definitiva, una mejora de la gestión de la política preventiva.

Modelos Matemáticos

El desarrollo de modelos de pronóstico para predecir un fenómeno en particular no es una tarea fácil. Obtener modelos de pronóstico que presenten altos niveles de correcta clasificación conlleva a realizar profundos estudios de problemas concretos que se estén tratando.

La mayoría de los trabajos dedicados a investigar los factores organizativos relacionados con la ocurrencia de accidentes o enfermedades profesionales utilizan, bien el análisis de casos, o bien regresiones lineales entre los factores cuya influencia se desea medir y la variable dependiente. Sin embargo, la aplicación de regresiones lineales al campo de la siniestralidad tiene algunos inconvenientes, ya que se debe tener presente que los accidentes son eventos, ocurrencias que se materializan en números enteros y positivos, y no una variable continua que se distribuye asintóticamente según la normal.

El estudio de la siniestralidad laboral implica la necesidad de desarrollar un sistema metodológico para la modelización

de los accidentes de trabajo. Usualmente los datos necesarios en los estudios sobre accidentes de trabajo son recogidos en forma de variable de recuento, definida como el número de sucesos o eventos que ocurren en un período de tiempo definido. Las variables de recuento son tratadas a menudo como variables continuas y, en consecuencia, el efecto de un conjunto de variables explicativas sobre dichas variables se analiza mediante un Modelo de Regresión Lineal (MRL).

El tratamiento de variables de recuento mediante el MRL, a pesar de ser una práctica extendida, es problemática por diferentes motivos, entre ellos: el incumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad, las predicciones fuera de rango de los posibles valores de un recuento, así como la ausencia de linealidad (Hair et al., 1999). Por ello, el uso del MRL para modelar variables de respuesta de recuento suele proporcionar estimaciones sesgadas, ineficientes e inconsistentes.

El mayor inconveniente de la regresión de Poisson es la necesidad de que exista equidispersión (ausencia de sobredispersión), y este supuesto se incumple en la práctica totalidad de las variables de eventos (Breslow, 1984). Cameron y Trivedi (1999) explican que la sobredispersión en variables de eventos, se debe normalmente a la existencia de heterogeneidad no observable. La alternativa más utilizada en los casos de sobredispersión es la Regresión Binomial Negativa. Este modelo permite que el parámetro que define un proceso de Poisson dependa de una variable aleatoria, al tiempo que considera cierta heterogeneidad no observable que se distribuye según una función gamma.

La aplicación de las regresiones de eventos está muy extendida en campos como la bioestadística o la medicina. En el ámbito de la siniestralidad, se han utilizado para estudiar los efectos de las modificaciones en la infraestructura vial o de la legislación sobre los accidentes de tráfico (Miaou y Lum, 1993). En el caso de la siniestralidad laboral, Filer y Golbe (2003) los utilizan para calcular la relación entre la situación financiera de la empresa y su inversión en seguridad laboral, y Lanoie y Trotier (1998) para comprobar los costes y beneficios de la mecanización de un determinado proceso productivo consigue reducir el número de accidentes laborales.

Gran parte de la investigación en el campo de la ingeniería e industria es empírica y emplea en forma extensiva la experimentación. Los métodos estadísticos pueden incrementar grandemente la eficiencia de estos experimentos y, a menudo, reforzar las conclusiones obtenidas. Elegir el método adecuado de análisis es de suma importancia (Cochran y Cox, 1971, Montgomery, 1991, Box et al., 1993).

CONCLUSIONES

El análisis bibliográfico realizado en la presente investigación permite identificar concepciones teóricas generales sobre accidentalidad laboral, concluyendo la autora de esta investigación que no existen diferencias en las definiciones establecidas por los autores e instituciones consultadas, los cuales coinciden al plantear que es un evento súbito o repentino, ocasionado o relacionado de manera multicausal en la actividad laboral, produce lesión o daño al trabajador y excluyen lesiones laborales auto-provocadas.

El estudio de la multicausalidad de los accidentes laborales a partir de las teorías que las explican, permite concluir que la teoría del domino y la teoría del factor humano son las más adecuadas a las experiencias prácticas, así mismo, se exponen diferentes clasificaciones de los accidentes de trabajo, dejando esclarecido el tipo de clasificación, todo cual será tenido en cuenta en el trabajo de campo la presente investigación.

A partir del análisis de resultados de estudios de accidentes laborales en diversas partes del mundo se detecta una coincidencia en tratar cifras relacionadas con la frecuencia de accidentalidad, edad y sexo, destacándose estudios realizados en Europa donde se presentan los sectores más peligrosos y los trastornos derivados del trabajo que más afectan a la población.

Los estudios de accidentalidad laboral a través del análisis de frecuencia se utilizan mayormente con fines comparativos, estos no identifican las causas principales de la ocurrencia del accidente, por tanto no responden a las necesidades actuales; este análisis ha propiciado el uso de modelos matemáticos pues a partir de estos se definen las variables de mayor incidencia en la ocurrencia de los accidentes laborales de una manera objetiva, pudiendo de esta forma prevenirse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bestratén Belloví, Manuel; Turmo Sierra, Emilio (1982): NTP 2: Estadísticas de accidentabilidad en la empresa. Caso práctico. INSHT.
- Bestratén Belloví, Manuel, & Turmo Sierra, Emilio. (n.d.). NTP 1: Estadísticas de accidentabilidad en la empresa.
- Box, G., Hunter, W.; Hunter, S. (1993): *Estadística para investigadores*. Barcelona, España: Reverté S.A.
- Breslow, J. E. (1984): Extra-Poisson variation in log linear models. *Applied Statistics* 33.
- Cameron, A. C.; Trivedi, P. K. (1999): *Regression Analysis of Count Data*. Cambridge University Press.
- Cochran, W.; Cox, Gertrude (1971): *Diseños experimentales*. México, D.F.: Trillas.
- Cortés Díaz, J. M. (2000): Técnicas de prevención de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- Curbelo Martínez, Maidelis (2011): *Procedimiento para el análisis de accidentalidad laboral, implementación en la empresa Eléctrica Cienfuegos*. Tesis de Grado, Carlos Rafael Rodríguez.
- Décima conferencia internacional de estadígrafos del trabajo (Ed.). (1962): Estadísticas de los accidentes de trabajo. Ginebra: O.I.T.
- Dirección de Estadísticas Sociales de la Oficina Nacional de Estadísticas (2009): *Indicadores fundamentales de protección del Trabajo. Enero- Diciembre 2008*.
- Filer, R. K.; Golbe, D. L. (2003): Debt, Operating Margin, and Investment in Workplace Safety. *The Journal of Industrial Economics*, 51, 359-381.
- Frei Montalva, Eduardo; Thayer Arteaga, William; Valdivieso Delaunay, Ramón; Covarrubias B., Álvaro (2008): Ley 16.744. Chile: Biblioteca del Congreso Nacional.
- Gil Fisa, Antonio; Turmo Sierra, Emilio (1989): NTP 236: Accidentes de trabajo: control estadístico. INSHT.
- Jáñez, J. (1989): *Fundamentos de Psicología matemática*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Judd, C. M.; McClelland, G. H. (1989): *Data analysis: a model comparison approach*. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Lanoie, P.; Trottier, L. (1998): Cost and Benefits of Preventing Workplace Accidents: going from mechanical to a Manual Handling System. *The Journal of Industrial Economics*, 29, 65-75.
- Losilla, J. M. (1995): Proyecto docente de la asignatura «Software» en Psicología. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Lunneborg, C. E. (1994): *Modelling Experimental and Observational Data*. Belmont, Ca: Duxbury Press.
- Miaou, S. P.; Lum, H. (1993): Modeling vehicle accidents and highway geometric design relationship. *Accident Analize and Prevention*, 25, 689-709.
- Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS). (2003): *Resolución No.19: Procedimiento para el registro, investigación e información de los accidentes de trabajo*. La Habana, Cuba: MTSS.
- Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS). (2007): *Resolución No.39: Bases generales de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. La Habana, Cuba: MTSS.
- Montgomery, C.; Douglas, C. (1991): *Diseño y análisis de experimentos*. México, D.F.: Iberoamérica S.A.
- Robaina Aguirre, Caristina; Ávila Roque, Ibis; Sevilla Martínez, Déborah (2006): Una reflexión acerca de la notificación de lesiones laborales en Cuba. Retrieved February 17, 2011, from http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol24_1_08/mgi06108.htm.

Rodrigo, M. F. (2000): Proyecto Docente de la Asignatura Análisis de Datos. Valencia.

Rodríguez González, Iraidá Justina; Pérez Delgado, Alberto; Torrens Álvarez, Odalys; Leyva Bruzón, Liraldo (2005): Capítulo 3: Accidentes de Trabajo.

Saari, Jorma; Raouf, Abdul (1998): Parte VIII. Accidentes y Gestión de la Seguridad. No.56: Prevención de accidentes. In *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Chantal Dufresne, BA.

Zimmermann Verdejo, Marta; de la Orden Rivera, María Victoria; Maqueda Blasco, Jerónimo; Almodóvar Molina, Antonia; Szumlakowski Morodo, Eva (1999): Accidentes de trabajo por formas no traumáticas.