

# ACCIDENTES DE TRABAJO: SU INVESTIGACIÓN Y LA FUERZA DE LAS ESTADÍSTICAS

## *Work accidents: Research and the strength of statistics*

CARLOS ALIRIO BELTRÁN RODRÍGUEZ\*, LILIAN ASTRID BEJARANO GARZÓN\*\*

*Recibido: 01 de junio de 2015. Aceptado: 14 de junio de 2015*

### RESUMEN

El estudio del siniestro llamado Accidente de Trabajo reclama por una apertura mental del investigador hacia el vector de referentes con tal de hacer una aproximación diáfana, esto es, con coherencia y argumentación basada en la rigurosidad del análisis estadístico que permita construir un cuerpo cognitivo de la accidentalidad en el trabajo que proyecte una acción prospectiva que induzca crecimiento y desarrollo mediante la prospectiva holística de la accidentalidad en el trabajo que viabiliza la seguridad empresarial y con ella su prosperidad y longevidad.

**Palabras clave:** riesgo, incertidumbre, normas, accidente de trabajo, estadísticas de siniestralidad, investigación de accidentes, holística.

### ABSTRACT

The study of the incident called Work Accident claims for mental openness of the researcher to the reference vector so to make a transparent approach, that is coherent and rigorous argument based on the statistical analysis that can build a body of cognitive accidents at work which cast a prospective action that induces growth and development through holistic foresight of the accident at work that enables the enterprise security and with it their prosperity and longevity.

**Keywords:** risk, uncertainty, standards, accident, accident statistics, accident investigation, holistic.

## I. INTRODUCCIÓN

Un factor contundente en el aumento notable de los COSTOS de cualquier actividad productiva reside en los accidentes de trabajo (AT) que se pueden visibilizar para las empresas como pérdidas de: personal (temporal, permanente), equipos, materia prima, también como aumento en las pólizas de seguro, afectación en el medio ambiente tanto interno como externo e indudablemente en la MARCA de la empresa, puesto que sufre impacto negativo.

Responder efectivamente ante esta entidad (A.T.) exige modelos flexibles, ágiles y sensibles que de manera holística respondan por la integri-

zas de seguro, afectación en el medio ambiente tanto interno como externo e indudablemente en la MARCA de la empresa, puesto que sufre impacto negativo.

\* Ingeniero Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de caldas, de Bogotá, Colombia. Magister en Ingeniería Industrial. Especialista en Higiene y salud ocupacional de la Universidad Distrital Francisco José de caldas, de Bogotá, Colombia. Actualmente profesor de la Maestría de Ingeniería Industrial en el área de Salud Ocupacional y revisor de trabajos de grado. Docente en pregrado de las áreas de Diseño y Materiales, Seguridad Industrial, Ergonomía, Métodos y Tiempos y Control de Calidad en la Universidad Distrital Francisco José de caldas en Bogotá, Colombia y es docente investigador del grupo de investigación Sistemas expertos y Simulación, Universidad Distrital (SES). Correo electrónico: cbeltran5@yahoo.es.

\*\* Ingeniera de Sistemas de la Universidad Piloto de Bogotá, Colombia. Obtuvo sus títulos de Especialista en Docencia Universitaria en la Universidad del Rosario de Bogotá, Colombia y en Informática Industrial de la Universidad Distrital de Bogotá, Colombia. Es estudiante en la Maestría de Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital, de Bogotá, Colombia. Actualmente se desempeña como profesora en el área de investigación de operaciones en la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas" de Bogotá, Colombia, y pertenece como coinvestigadora al grupo Modelación en Ingeniería de Sistemas (MIS). Correo electrónico: laprofesora7@yahoo.es

dad del complejo empresarial. La base de tales modelos proviene de la experiencia asimilada del análisis estadístico de los A.T. de donde surgen los datos, las configuraciones de planes de acción inmediata y de prevención a la vez que evidencian el resultado y la efectividad de las normas y disposiciones de seguridad adoptadas.

La modelación de accidentes de trabajo (AT) es pieza clave en respuesta a disminuir la incidencia negativa en la estructura de costos y en la impronta de la arquitectura empresarial. El análisis estadístico permite reconocer e identificar peculiaridades del evento siniestro que conducen a obtener líneas de acción en corrección y prevención mediante la utilización del perfil instrumental y conceptual de modelo derivado de la abstracción y estudio de los datos de investigación del evento nefasto. [1]

## II. CONCEPTO DE ACCIDENTE DE TRABAJO (AT.)

El desarrollo del concepto de accidente de trabajo (A.T.) en el tiempo ha sido dinamizado en gran manera por los avances en tecnología, la innovación y modernización de los escenarios fabriles. [2][3]

- Hacia el año 1959 Heinrich caracteriza al A.T. como «un evento no planeado ni controlado, en el cual la acción o reacción de un objeto, sustancia, persona o radiación, resulta en lesión o probabilidad de lesión».
- Blake separa el concepto de accidente del de lesión «es una secuencia no planeada ni buscada, que interfiere o interrumpe la actividad laboral».
- Johnson define A.T. como «una transferencia indeseada de energía o una interferencia a una transferencia deseada, debido a la falta de barreras o controles que producen lesiones, pérdidas de bienes o interfieren en procesos precedidos de secuencias de errores de planeación y operación los cuales: No se adaptan a cambios en factores físicos o humanos y producen condiciones y/o actos inseguros, provenientes del riesgo de la actividad, que interrumpen o degradan la misma.»

Accidentes de trabajo se define como: «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.»[4]

Es conveniente precisar la diferencia entre accidente e incidente, estos son sucesos no planeados ni previstos, que pudiendo producir daños o lesiones, por alguna «causalidad» no lo produjeron, son importantes por tres razones:

- 1) El mecanismo que produce un incidente es igual al mismo que produce un accidente.
- 2) Es un aviso de lo que pudo pasar.
- 3) Aunque no produce lesiones ni daños, si ocasiona pérdidas de tiempo. Por lo menos se ha de repetir la tarea.

En relación a la frecuencia, la razón:

- Accidente incapacitante a incidente es 1 a 600.
- Accidente leve a incidente es 1 a 10.
- Daños a la propiedad a incidente es 1 a 30.

## III. ORIGEN DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

### A. Teoría de secuencia o de Heinrich

Esta postura afirma que el origen de un accidente de trabajo es multifactorial en secuencia de hechos; los unos impulsan a otros. La presencia simultánea de todos los factores anteriormente estudiados implican el A.T.

### B. Teoría Probabilística

Es posible asociar el número de A.T. en una Industria de gran magnitud a una distribución al azar en el tiempo de acuerdo a la Ley de Poisson. Se ha podido establecer una relación inversa entre la frecuencia de A.T. y la magnitud de los mismos.

### C. Causas de los accidentes de trabajo

Las causas de los A.T. se pueden asociar básicamente a dos factores técnicos (Materiales y

procedimientos) ó humanos (Personalidad, fatiga, stress, falta de concentración, incapacidad para determinadas tareas, desinformación, edad, adicción a drogas, alcohol).

#### D. Evaluación de los accidentes de trabajo

Las normas de la organización internacional del trabajo evalúan a los accidentes de trabajo desde los siguientes factores:

- Forma del accidente: Son las características del hecho que ha tenido como resultado directo la lesión.
- El agente material: Aquel que produce (o no) la lesión.
- Naturaleza de la lesión: Son las lesiones que se produjeron con los accidentes de trabajo en la planta.
- Ubicación de la lesión: Que parte del cuerpo fue lesionada.
- Agente objeto: O sustancia más estrechamente relacionada con la lesión y que en general podría haber sido protegido o corregido en forma satisfactoria.
- La parte del Agente: La(s) parte(s) que causan directamente la lesión (sierra, martillo,...)
- Condición mecánica o física insegura: Condiciones que no cumplen con las normas de seguridad y por lo tanto presentan un alto riesgo de accidentes laborales.

#### E. Tipo de Accidente de Trabajo

Es el mecanismo por el cual se establece contacto entre la persona accidentada y el objeto que ocasiona el accidente. Ejemplo: Por colisión (cortes), contusión (golpe), prensado (entre objetos), caídas, esfuerzos excesivos, inhalar o ingerir sustancias tóxicas.

#### F. Factor Humano

Es la característica mental o física que tiene predisposición individual (personalidad accidentó

gena) como por actitudes impropias. Generalmente al evaluar un accidente, se puede comprobar que siempre entran en relación por lo menos tres de estos factores[5] que son: La condición física y mecánica defectuosa según el acto inseguro y el factor humano y determinan la manera en que se relacionan el tipo de lesión.

#### G. Incidencia de los accidentes de trabajo en los costos de una empresa.

No se pone en duda que los A.T. aumentan los costos de la actividad para el negocio, los cuales para su manejo pueden ser tratados como: DIRECTOS e INDIRECTOS.

- Los Costos directos son cubiertos por la ARP y son recuperables.
- Los costos indirectos pueden llegar a ser de una a veinte veces más que los costos directos. Heinrich escribe que en promedio representan cuatro veces más que los costos directos.

#### H. Estadísticas de los Accidentes de Trabajo

Los datos son los elementos cognitivos primigenios para obtener mediante el análisis estadístico, configuraciones del hecho o siniestro por lo tanto estas unidades primigenias son de un alto valor, puesto que de ellas si dependen los ulteriores hallazgos en términos de caracterizaciones, atributos y sus valores o patrones que puedan presentar las escenas o escenarios y los accidentes de trabajo[6], [7]. El conocimiento o teoría de la accidentalidad se construye desde las proposiciones gramaticales y los argumentos lógicos del contexto disciplinar particular donde el evento nefasto ocurre; esta construcción teórica presenta el contexto y pretextos para la toma de decisiones asertivas y efectivas entorno a los cursos de acción de mejora de la seguridad[6]. Queda claro el papel fundamental del dato por ello la excelstitud de su obtención es primordial para asegurar el rigor del resultado del análisis estadístico ulterior.

#### I. Objetivo central e impacto del análisis de la estadística de los accidentes de trabajo (AEAT)

Los rasgos distintivos del A.T. son particularidades que se derivan de la fuerza cognitiva

impartida por la sistematicidad y rigor del tratamiento de los datos obtenidos en la mirada investigativa por la aplicación de las reglas y teorías propias de la disciplina estadística; que se observan en la gramática (coherencia cognitiva) y retórica (argumentación disciplinar) del discurso epistemológico, producto de la investigación del A.T. y cuyo sostén lógico lo proporciona directamente la estadística. [8]

## J. Investigación del Accidente de Trabajo (A.T.)

La investigación del ACCIDENTE DE TRABAJO involucra el despliegue de las fases del ciclo holístico de hallazgo cognitivo que tiene como punto de partida las EXPERIENCIAS o situaciones que el investigador ha vivido, sus conocimientos y motivaciones previas, que de alguna manera genera la inquietud de investigar acerca del SINIESTRO (AT), lo cual se traduce en NO SOLO saber DEL CONTEXTO COGNITIVO sino en la manera de ver los A.T. y la forma de interpretar los escenarios siniestros, esto es, valoración holística de los detalles, atributos y características que perfilan a cada A.T. y permiten llegar a grados altos de objetividad, leyéndose el A.T. con precisión, claridad y explicitud. Ahora bien la práctica global del estudio de A.T. involucra las dimensiones:

- Histórica.
- Metodológica.
- Trascendente.
- Cuántica.

De un proceso único alcanzado por logros necesarios expresados en objetivos de cada fase (explorar, describir, comparar, analizar, explicar, predecir, proponer, modificar, confirmar y evaluar) donde cada nivel cognitivo alcanzado corresponde a un estadio de conocimiento del accidente de trabajo, objeto de investigación. [9]

La construcción de cada fase involucra la elaboración y validación de los instrumentos diseñados para la recolección de los datos y como quiera que el A.T. ha de caracterizarse por medio de la MEDICIÓN, Se entregará la percepción de las características de EVENTO a clasificarse y categorizarse para su posterior interpretación es primordial la utilización de técnicas e instrumentos finamente diseñados para la obtención depurada de los datos asociados al A.T. [10]

Los criterios que permiten seleccionar el material, se basan en una serie de indicios del evento a medir, los cuales la experiencia del investigador pone en evidencia. [11] [12] [13] La tabla 1. Señala las diversas técnicas con sus respectivos instrumentos de recolección de datos.

Mirando a las estadísticas de A.T. estas deben proporcionar elementos que permitan [14]:

1. Detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
2. Dar elementos fundantes para la adecuada estructuración y puesta en práctica de las

Tabla 1. Técnicas de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos de recolección de datos	instrumento de registro
Observación	Guía de observación, lista de cotejo escala de observación.	Formato, papel, lápiz u ordenador, Cámara de video.
Revisión documental	Matriz de categorías.	Papel lápiz u ordenador.
Entrevista	Guía de entrevista.	Grabadora papel, lápiz u ordenador, Cámara de video.
Encuesta	Cuestionario escala test prueba de conocimiento.	Formato papel, lápiz u ordenador.
Sociometría	Test socio métrico.	papel, lápiz u ordenador
Sesión en profundidad	Guía de Observación.	Grabadora, Cámara de video, Cámara fotográfica.

normas tanto generales como específicas así en lo correctivo como en lo preventivo.

3. Determinar costos directos e indirectos.
4. Comparar periodos determinados, para efectos de evaluar la aplicación de las pautas impartidas por el servicio y su relación con los índices publicados por la autoridad de aplicación.

Ahora bien el diseño de las técnicas e instrumentos para tomar los datos son de gran importancia como ya se dijo puesto que entre más exactas y precisas sean las elementales estadísticas de los distintos A.T., obviamente su caracterización y posterior análisis llevará a conocimiento valioso para el diseño de las configuraciones de mejora. La debilidad de las estadísticas de A.T. se inicia en la subcultura del subregistro de los siniestros de su obligatoriedad y también a que se obliga a los trabajadores a denunciar a la ARP y a la superintendencia, todos los accidentes acontecidos, caso contrario, la ARP, no se encuentra obligada a responder ampliamente por el suceso acontecido [15].

Se comprende que éstas unidades elementales de estadísticas se erigen como fuente esencial en la conceptualización y categorización del A.T., esto es, tipo de lesión, intensidad; áreas dentro de la planta con actividades mas rigurosas, hora de mayor ocurrencia del A.T., días de semana, puesto

de trabajo, trabajador estable o reemplazable en esa actividad [16].

El estudio puede singularizar la causa del A.T. y proceder al diseño del conjunto de acciones y actividades que lleven a mejorar las condiciones laborales, la seguridad, la respuesta pertinente y pronta al A.T. En la caracterización de la seguridad se pueden configurar los llamados índices de siniestralidad [17] [18] [19]:

Producto de las estadísticas y su análisis es factible encontrar los índices de siniestralidad que permiten realizar análisis y construir planes de acción y prevención según el sector y su desagregación de acuerdo a los rasgos distintivos del perfil del A.T. en estudio [20].

La Investigación del Accidente de Trabajo (I.A.T.), es un acto de comunicación de los sucesos acontecidos en escenarios de drama en una cultura empresarial singular. Las expresiones «hechos vividos», «historias contadas» se encuentran en el centro medular de Modelo creado para la (I.A.T.). El investigador se encuentra motivado para desarrollar los significados y la secuencia de acciones coordinadas en la congruencia de su mente de investigador con los sucesos acontecidos en el siniestro [21].

La existencia de que quien relata al investigador esté en un escenario mental disonante con el

**Tabla 2.** Índices de Siniestralidad.

Índice	Descripción	Formula
<b>Incidencia</b>	Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada mil trabajadores expuestos	$\text{Índice de Incidencia} = (\text{Trabajadores accidentados} * 1.000) / \text{Trabajadores expuestos}$
<b>Frecuencia</b>	Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada un millón de horas trabajadas	$\text{Índice de Frecuencia} = (\text{Trabajadores accidentados} * 1.000.000) / \text{Horas trabajadas}$
<b>Gravedad</b>		
<b>Pérdida</b>	El índice de pérdida refleja la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en el año, por cada mil trabajadores expuestos.	$\text{Índice de Perdida} = (\text{Días caídos} * 1000) / \text{Trabajadores expuestos}$
<b>Baja</b>	El índice de baja indica la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en promedio en el año, por cada trabajador siniestrado.	$\text{Índice de Baja} = (\text{Días Caídos}) / \text{Trabajadores siniestrados}$
<b>Incidencia para muertes</b>	El índice de incidencia para muertes indica la cantidad de trabajadores fallecen, en un período de un año, por cada un millón de trabajadores expuestos.	$\text{Índice de Incidencia por Muerte} = (\text{Trabajadores Fallecidos} * 1.000.000) / \text{Trabajadores expuestos}$

espíritu del instrumento diseñado por el investigador genera la posibilidad de que el reporte no se ajuste a lo sucedido. Aquí en los escenarios siniestros, los referentes entramados borran, invierten, resaltan y suprimen acontecimientos que llevan a preguntarse[22].

- ¿La investigación comunica realmente lo que sucedió?
- ¿Relaciona todas las dimensiones involucradas?
- ¿El orden de los acontecimientos y su jerarquía realmente están en coherencia con el tiempo, situación y corporeidad?
- ¿La coherencia que aparece obedece a una lógica plausible mas no a la real... esta no se conoce?
- ¿Hay espacios para la polisemia o es «verdad» lo afirmado?

La materia oscura, esto es, con mucha incertidumbre del A.T, se debe dilucidar o develar con una mente holística mirando el hecho, el A.T. desde los diferentes referentes imaginables y concretables como se indica en la figura 1 y desde el núcleo cognitivo estético y valorativo de la mente del investigador sabio y reflexivo.

La acción de la incertidumbre se puede detectar por sus efectos y la mente abierta del investigador a todos los referentes permite que como red de pensamiento capture o mejor emerja la teoría consolidadora y sinérgica de la explicación del su-

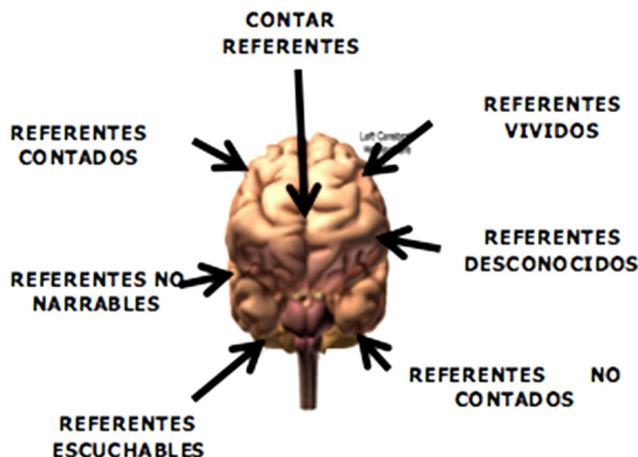


Figura 1. Referentes imaginables [23]

ceso siniestro y de la inminente superación desde la propuesta preventiva que le es inmanente. La teoría de la accidentalidad en un trabajo tendrá desarrollo en el escenario de la prioridad cognitiva, en el entendido de que el beneficio del negocio es función de su reconocimiento de que la fuerza de las acciones correctivas y preventivas toma su fuente de la armonía mental cognitiva axiológica y valorativa del accidente de trabajo [24].

## IV. CONCLUSIÓN

La construcción de un cuerpo cognitivo de accidentalidad en el trabajo tiene en la investigación coherente abierta y propositiva la fuerza y dinámica que permiten que la prospectiva de la accidentalidad en el trabajo reduzca considerablemente la turbulencia generada por la contingencia del accidente de trabajo en términos de pasar de la incertidumbre al manejo de esta mediante la coherencia y la argumentación de las configuraciones cognitivas apoyadas en los análisis de las estadísticas de los accidentes de trabajo que viabilizan la entidad empresarial como un todo.

## REFERENCIAS

- [1] Decimoquinta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo, «Resolución sobre la Clasificación Internacional de la Situación en el Empleo (CISE).» Ginebra, Enero de-1993.
- [2] Reunión de expertos sobre estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, «A system of basic periodical statistics of occupational injuries.» Ginebra, Enero de-1980.
- [3] CIUO-88, «Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones.» Ginebra, 1990.
- [4] Sistema general de riesgos profesionales en Colombia., «Decreto 1295 de 1994.» 1994.
- [5] «XXIV Asamblea General,» in *Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS)*., Acapulco, México, 1992.
- [6] «Conferencia Internacional del Trabajo 2002.,» in *90ª Reunión. Informe V.*, Ginebra, 2002.
- [7] «Comisión de las Comunidades Europeas (Eurostat),» presented at the *Metodología para un sistema armonizado de declaración y registro de datos de accidentes de trabajo*, Luxemburgo, 1992, 1992.
- [8] Fasesolda, «La industria colombiana de seguros registró el primer trimestre una mejora en el índice

- de denuncias por siniestros en el segmento de seguros».
- [9] Ministerio de Gobierno de la República de Colombia, «Delegatorio de Funciones presidenciales, otorgadas mediante el Decreto 1266 de 1994, en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas por el numeral 11 del artículo 139 de la Ley 100 de 1993. DECRETO 1295 de 1994 (Junio 22).» Diario Oficial No. 41.405.1994.p., 16.
- [10] J. E. Lasso, «CONMEMORACIÓN DIA DE LA SALUD EN EL MUNDO DEL TRABAJO.» Ministerio de la Protección Social. Dirección General de Riesgos Profesionales., 2006.
- [11] G. Lago, *Las tecnologías de Información y comunicación en el sistema de salud*, vol. 49. Universidad Médica. Bogotá (Colombia), 2008.
- [12] Ministerio de trabajo y de seguridad social., «Decreto número 1530.» Agosto de-1996.
- [13] Ministerio de la protección social Dirección nacional de riesgos profesionales., «Sistema de riesgos tendrá información más exacta, sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.» 2007.
- [14] «SISPRO. Sistema Integral de la Protección Social.» *Ministerio de la protección social.*
- [15] Naciones Unidas, «Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU),» Nueva York, Estadístico 4, 1990.
- [16] Estrucplan, «Investigación de accidentes: árbol de causas,» *NTP 274*, 21-Aug-2009.
- [17] Estrucplan, «Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del 'Árbol de fallos y errores,'» *NTP 333*.
- [18] Ginebra, «OIT: Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT.» 2002.
- [19] «OIT: Resolución sobre estadísticas de las lesiones profesionales,» presented at the Décima Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo, Ginebra, 1962.
- [20] República de Colombia., «Sistema de Seguridad Social Integral.» Nomo Ediciones, 2007.
- [21] Estrucplan, «Siniestralidad,» *Estadísticas de Accidentes.*
- [22] Estrucplan, «Siniestralidad,» *Investigación de accidentes - 1º parte.*, 23-Apr-2015.
- [23] Estrucplan, «Siniestralidad,» *Investigación de accidentes - 2º parte.*, 24-Apr-2015.
- [24] «Resolución sobre estadísticas de lesiones profesionales,» presented at the Decimotercera Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo, Ginebra, 1982.

