

# Análisis y evaluación de la investigación de accidentes laborales como técnica preventiva en España

*Analysis and assessment on investigating occupational accidents as a preventive technique in Spain*

Francisco Salguero Caparrós<sup>1</sup>

## Resumen

La investigación de accidentes laborales es una técnica analítica de seguridad que tiene por objeto descubrir los factores contribuyentes que han dado lugar a un accidente, es decir, tener respuesta a la pregunta: ¿Por qué se ha producido el accidente? Que las investigaciones de accidentes de trabajo se realicen adecuadamente resulta esencial para obtener información útil que ayude a garantizar que no se repitan dichos accidentes. El objetivo de este estudio ha sido tratar de ofrecer una visión acerca del estado de la investigación de accidentes de trabajo en España. Por ello, partiendo de los distintos criterios de calidad establecidos por expertos en la materia, se efectúa una revisión de la literatura científica que ha tratado la investigación de accidentes de trabajo con el objeto de identificar, clasificar y describir las principales metodologías empleadas en las mismas. Así mismo, se realiza un análisis de investigaciones de accidentes de trabajo realizados por técnicos en seguridad y salud tanto públicos como privados. De acuerdo con el estudio de revisión efectuado, se extrae que aún hoy día no son muchas las metodologías con un enfoque específico para la investigación de accidentes laborales. Respecto al análisis de los informes de investigación examinados, se determina que mientras solo 1 de cada 4 informes de investigación de accidentes de trabajo realizados por técnicos en prevención de riesgos laborales (PRL) se realizaron siguiendo los criterios de calidad recomendados por los expertos en la materia, 3 de cada 4 de las investigaciones oficiales de accidentes de trabajo así lo contemplan.

## Palabras clave

Seguridad y salud laboral, investigación de accidentes de trabajo, metodologías para la investigación de accidentes, criterios de calidad, análisis y evaluación.

## Abstract

*Investigation of occupational accidents is an analytical safety technique that aims to discover the contributing factors that have given rise to an accident, that is, to have an answer to the question: Why did the accident occur? Conducting these investigations properly is essential to obtain useful information that helps avoid these accidents in the future. The objective of this study has been to try to offer a vision about the state of the investigation of work accidents in Spain. Therefore, based on the different quality criteria established by experts in the field, a review of the scientific literature that has dealt with the investigation of occupational accidents is carried out in order to identify, classify and describe the main methodologies used. Likewise, an analysis of occupational accident investigations carried out by public and private health and Safety Specialists is carried out. According to the review study carried out, it is extracted that even today there are not many methodologies with a specific focus for the investigation of occupational accidents. Regarding the analysis of the investigation reports examined, it is determined that while only 1 out of 4 investigation reports of occupational accidents made by technicians in PRL were made following the quality criteria recommended by experts in the field, 3 out of 4 from the official investigations of work accidents consider it this way.*

## Keywords

*Occupational health & safety, occupational accidents investigation, accident investigation methodologies, quality criteria, analysis and evaluation.*

Recibido / received: 30/05/2020. Aceptado / accepted: 30/09/2020.

<sup>1</sup> Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad de Málaga. Autor para correspondencia: Dr. Francisco Salguero Caparrós. Departamento de Economía y Administración de Empresas, Escuela de Ingeniería Industrial. Universidad de Málaga. C/ Doctor Ortiz Ramos s/n. 29071 Málaga (España). +34 952 28 23 54; e-mail: fsalguero@uma.es.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6261-6893>

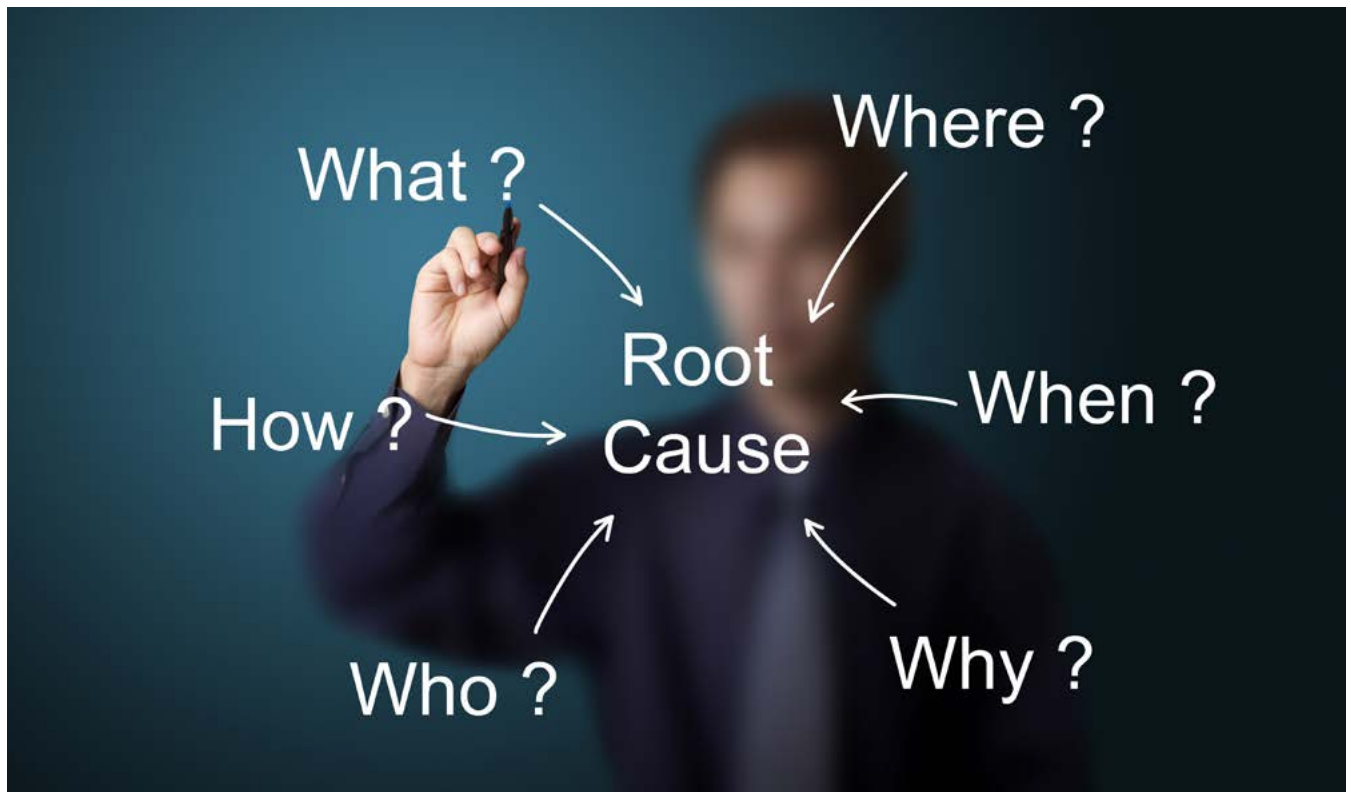


Foto: Shutterstock.

## Introducción

La investigación de un accidente de trabajo es una técnica analítica de seguridad que tiene por objeto descubrir los factores causales contribuyentes que han dado lugar al accidente por medio de la investigación, la observación y el examen. Que estas investigaciones se realicen adecuadamente resulta esencial para obtener información útil que ayude a garantizar la no repetición de dichos accidentes. Así, por tanto, se entiende, que los datos y análisis sobre los accidentes de trabajo son comúnmente aceptados como una herramienta muy importante para el desarrollo futuro de la economía y políticas de prevención.

En Europa cuando un trabajador sufre un accidente laboral en respuesta al artículo 9 de la Directiva Europea 89/391/CEE, de 12 de junio (European Council, 1989), “el empresario debe llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos”. En este documento normativo se abordaron aspectos fundamentales de las políticas de prevención, así como la guía general para su implementación en los Estados miembros, y se debe aplicar a todos los sectores de actividades públicas o privadas

con muy pocas exclusiones. Así mismo, en esta directiva se establecía un conjunto de principios sobre las responsabilidades en los diferentes niveles de la organización. Como sabemos en España, la ley 31/95, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, supuso la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva Europea 89/391/CEE.

Posteriormente, el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención aportó algunos matices más en cuanto a la investigación de accidentes laborales. De tal modo que en el art. 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención, se expuso que entre las funciones de los técnicos de nivel superior está la realización de investigaciones de accidentes de trabajo; estos técnicos deben estar integrados en alguna de las modalidades organizativas para el desarrollo de las actividades preventivas (art. 10).

Paralelamente en España, cuando un determinado accidente laboral sucede, se efectúa otro tipo de investigación del mismo, y es la que realiza la autoridad laboral (art. 9 de la Ley 31/95). Se trata, por tanto, en este caso de una investigación pública u oficial

de accidente de trabajo. En este caso, como asistencia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, se investigan todos los accidentes mortales que no sean accidentes de tráfico, accidentes catalogados como graves y, en ocasiones, incluso leves en función de las circunstancias.

Así mismo, cabe recordar que el sistema de notificación de accidentes de trabajo en España se realiza en cumplimiento del mandato de la European Statistics on Accident at Work (ESAW) (European Commission, 2002), la cual fue transpuesta al Estado español a través de la Orden TAS/2926/2002.

Como se expresa en este trabajo de investigación, cuando un trabajador sufre un accidente como consecuencia de la labor que desarrolla por cuenta ajena, esto supone un “fracaso de la seguridad”. Por eso, la importancia de una adecuada investigación radica en rentabilizar preventivamente este hecho no deseado. La necesidad de investigar en esta materia viene marcada porque no solo se trata de un imperativo legal, sino porque la rentabilidad preventiva de la correcta aplicación de la técnica de investigación de accidentes laborales está garantizada.



Figura 1. Análisis bibliográfico inicial (fuente: elaboración propia).

ANÁLISIS ESTADO DEL ARTE							
Documentos analizados	Estudios publicados que hubiesen analizado accidentes de trabajo						
Objeto del análisis	Identificar las metodologías científicas en las que se basan						
Periodo de tiempo	Últimas tres décadas (1990 a 2015)						
Origen de datos	Bases de datos: Social Science Citation Index, Science Direct, Medline/PubMed, Mendeley, Scopus, IEEE Xplore, Science gov, Google Scholar						
Palabras clave	Investigación de accidentes, metodologías, ocupacional, review						
Criterio de selección de calidad	Nº de ocasiones en que son citados y factor de impacto (JCR 2014)						
Valoración de calidad	42 artículos y 20 estudios publicados						
Criterios de clasificación de los artículos	Nº	Título	Autor y origen (año)	Metodología usada	Actividad económica (NACE Rev.2)	Revistas	Ocasiones citada
Criterios de clasificación de los estudios	Nº	Título	Autor y origen (año)	Metodología usada	Actividad económica (NACE Rev.2)	Fuente	

Tabla 1. Revisión de la literatura científica y estudios publicados por agencias e instituciones públicas (fuente: elaboración propia).

Sin embargo, hasta este momento no existía ningún estudio científico que avalase la calidad con que vienen siendo realizadas las investigaciones de accidentes de trabajo por parte de los distintos agentes que, según la normativa legal ya referida, pueden efectuarlas.

El planteamiento y determinación del problema a investigar en este estudio se fundamenta en: conocer en qué situación se encuentra la investigación de los accidentes laborales en España, cuáles son las metodologías científicas más utilizadas en este campo, identificar los criterios de calidad básicos que debe incluir todo informe de investigación de accidente bien en su estructura formal completa o bien en sus aspectos formales, y a partir de aquí exponer las omisiones o carencias en la realización de las investigaciones de accidentes la-

borales desarrolladas tanto por entidades públicas como privadas.

Por tanto, el objetivo de este estudio ha sido ofrecer una visión clara acerca del estado de la investigación de accidentes de trabajo hasta este momento en España. Este objetivo se fundamenta en el hecho de que creemos que la eficacia preventiva de las investigaciones de accidentes de trabajo realizadas por numerosos y variados agentes (Administración pública, técnicos de servicios de prevención, responsables directos de una investigación en línea, etc.) es susceptible aumentar de manera significativa (Fraile *et al.*, 1993; Harms-Ringdahl, 2004; Piqué, 2011; Roed-Larsen y Stoop, 2012).

En el trabajo que aquí se presenta, se recogen los resultados principales obtenidos de la tesis doctoral realizada entre los años 2012 y 2017 en la Universidad

de Málaga (Salguero, 2017) dirigida por los doctores Juan Carlos Rubio Romero y Manuel Suárez Cebador. Esta tesis se ha encuadrado dentro del ámbito de la seguridad y la salud laboral.

El interés de este trabajo se justifica en el hecho de la importancia de obtener información útil que sirva de base a las distintas partes interesadas para formular estrategias que permitan enfocar esfuerzos y mejorar la eficacia en el uso de la técnica preventiva de investigación de accidente ocupacional.

## Metodología

El trabajo parte de un profundo análisis bibliográfico y documental. Originalmente, se plantea una búsqueda en diversas bases de datos con las que se seleccionan artículos, obras y trabajos relativos a los temas objeto de interés.

Una vez obtenida esta información, se procede a realizar una clasificación en la que se sigue el orden definido por las palabras clave usadas. Este criterio permitió agrupar la bibliografía disponible por materias afines dentro de la temática investigada, posibilitando una posterior ordenación por autores y fechas y, de esta forma, facilitar su tratamiento y análisis (Fig. 1).

Partiendo de los distintos criterios de calidad establecidos por expertos en la materia, inicialmente y empleando para ello una metodología de carácter cualitativo, se plantea el primer objetivo de este estudio. Este consiste en efectuar una revisión de la literatura científica y estudios publicados por agencias e instituciones públicas que han tratado la investigación de accidentes de trabajo con el objeto de identificar, clasificar y describir las principales metodologías empleadas en las mismas (Tabla 1).

Con objeto de determinar la repercusión y la importancia de las metodologías identificadas, este estudio, además, examinó y evaluó la literatura científica aplicando el enfoque de número de ocasiones en que eran citadas las publicaciones identificadas y el factor de impacto de la revista que lo publicaba (Liu *et al.*, 2013). Por tanto, la búsqueda bibliográfica se restringió a artículos científicos, así como a investigaciones realizadas por agencias e instituciones públicas de cualquier país publicadas en español o inglés primordialmente. La figura 2 muestra el proceso principal de revisión sistemática llevada a cabo en este estudio.



En una segunda fase de este estudio, se efectuó un análisis acerca de cómo se estaban realizando las investigaciones de accidentes de trabajo. Este estudio se realizó con el objetivo no solo de analizar la tipología de las causas o el contexto en el que se hacen las investigaciones, sino con el enfoque de analizar todas las fases del proceso de investigación de accidente. El fin último era, por tanto, identificar las principales carencias en la investigación y elaboración del informe conforme a los distintos criterios establecidos por investigadores en la materia.

En primera instancia se analizó cómo se estaban realizando las investigaciones de accidentes laborales por parte de los técnicos de seguridad de diferentes ámbitos (en adelante técnicos asesores de OHS). Esta situación nos llevó a analizar una muestra de 567 informes de investigación de accidentes laborales ocurridos en España entre los años 2009 y 2012 en sectores como construcción, industria, agricultura y servicios. Para recopilar esta muestra de informes de investigación de accidentes laborales, entre los meses de febrero a junio de 2013, se invitó a participar en este estudio a un total de 50 empresas que operan en España como servicios de salud ocupacional (OHS) externos, es decir, servicios de prevención ajenos y a otras empresas con OHS internos: servicios de prevención propios, servicios de prevención mancomunados y trabajadores designados. Finalmente, aceptaron participar un total de 13 entidades, de las cuales 5 eran OHS externos y 8 OHS internos (Tabla 2).

Como tercera fase de este estudio y gracias a la colaboración de la Dirección General de la Seguridad y Salud Laboral de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, se evaluó la calidad con la que se estaban desarrollando las investigaciones oficiales de accidentes de trabajo por parte de los técnicos en seguridad de la autoridad laboral. Para la realización de este estudio se analizaron 98 informes oficiales de investigación de accidentes ocupacionales emitidos por asesores técnicos de los centros de prevención de riesgos laborales de Andalucía en el último trimestre del año 2014, los cuales previamente habían sido documentados por técnicos de prevención de riesgos laborales de las empresas en

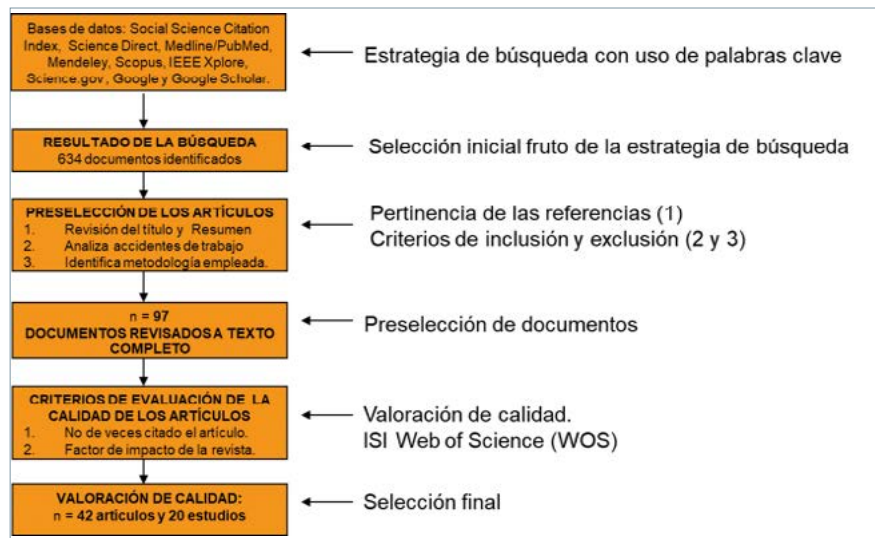


Figura 2. Estrategia de revisión sistemática de la literatura científica y clasificación de contenidos (fuente: elaboración propia).

ANÁLISIS DESCRIPTIVO	
Documentos analizados	Informes de investigación de accidentes de trabajo
Criterio de selección	NACE Rev. 02
Periodo de tiempo	Accidentes ocurridos entre los años 2009 y 2012
Origen de datos	Servicios de salud ocupacional (OHS) (Art 10 RD 39/97)
Tamaño de la muestra	567 informes de investigación de accidentes de trabajo
Selección de la muestra	13 entidades: 5 OHS externos y 8 OHS internos
Objeto del análisis	Evaluar la calidad de las investigaciones de accidentes de trabajo
Variables analizadas	28 Extraídas del Estado del Arte y relacionadas con los criterios de calidad
Software	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 15. Se extrajeron frecuencias y prevalencias (media, moda y desviación típica)

Tabla 2. Análisis de informes de investigación de accidentes de trabajo realizados por técnicos asesores de Occupational Health and Safety (OHS) (fuente: elaboración propia).

ANÁLISIS DESCRIPTIVO	
Documentos analizados	Investigaciones oficiales de accidentes de trabajo
Criterio de selección	NACE Rev. 02
Periodo de tiempo	Último trimestre del año 2014
Origen de datos	Dirección general de Seguridad y Salud laboral de la Consejería de empleo de la Junta de Andalucía
Tamaño de la muestra	98 informes oficiales de investigación de accidentes de trabajo
Objeto del análisis	Evaluar la calidad de las investigaciones de accidentes de trabajo
Grado de severidad del accidente	82 graves, 2 muy graves y 14 mortales
Variables analizadas	42 extraídas del Estado del Arte y relacionadas con los criterios de calidad
Software	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 15. Se extrajeron frecuencias y prevalencias (media, moda y desviación típica)

Tabla 3. Evaluación de calidad de las investigaciones de accidentes oficiales realizadas por la autoridad laboral en Andalucía (fuente: elaboración propia).

las que trabajaba el operario que había sufrido el accidente (Tabla 3).

El análisis de las muestras empleadas en estas dos últimas fases de estudio

se efectuó conforme a las cinco etapas definida en el método RIAAT (Jacinto *et. al.*, 2010) complementadas con otras variables que han sido validadas en los

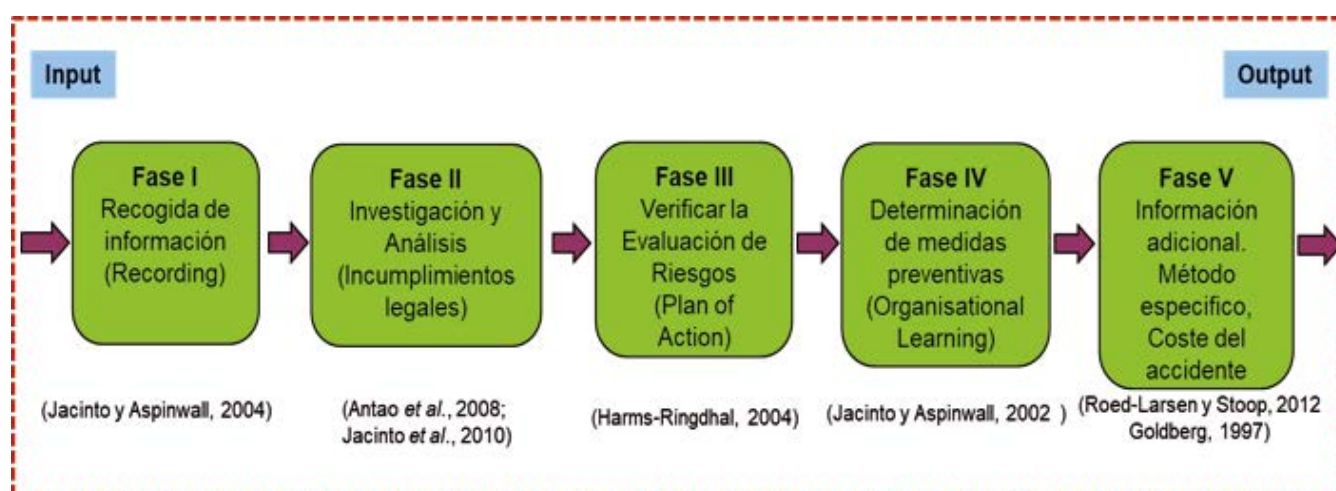


Figura 3. Modelo teórico empleado (fuente: elaboración propia).

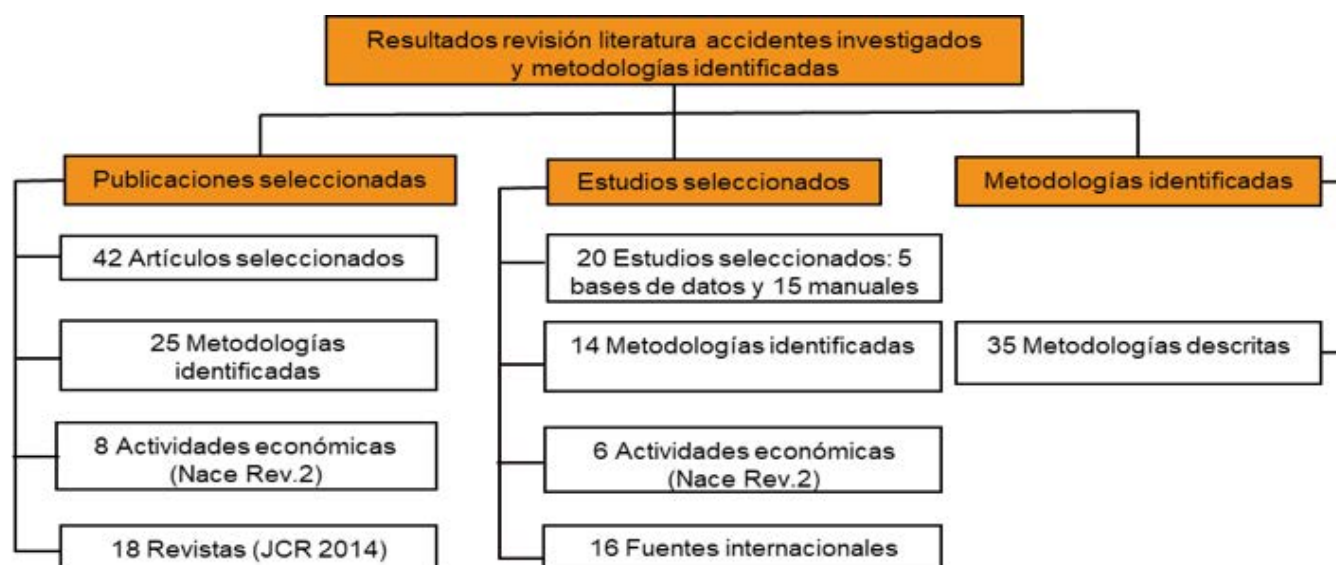


Figura 4. Resultados de la revisión de la literatura (fuente: elaboración propia).

criterios de calidad aludidos en el análisis bibliográfico inicial (Fig. 3).

RIAAT (The Recording, Investigation and Analysis of Accidents at Work Process) es elegido modelo teórico debido al carácter holístico que muestra este método, dado que abarca el ciclo completo de la investigación de accidente. Además, RIAAT fue validado por el Gobierno portugués como metodología de referencia para la investigación de accidentes de trabajo en este Estado a través del proyecto CAPTAR *Learn to prevent*, e incluso se dispone de un manual para el usuario desde el año 2010.

Para realizar el análisis estadístico, los datos obtenidos de los informes de

investigación de accidentes se tabularon conforme a las variables seleccionadas. Posteriormente, mediante la utilización del *software* estadístico SPSS versión V15, (Chicago, IL, EE. UU.), se extrajeron las frecuencias y prevalencias de las distintas variables de forma individual y agregada que permitieron obtener los resultados que se describen en el siguiente apartado.

### Resultados y discusión

De acuerdo con el primero de los objetivos de este estudio dirigido a identificar las principales metodologías que actualmente se vienen aplicando en la

investigación de accidentes de trabajo, se encuentran un total de 35 metodologías con distintas particularidades. Los resultados de esta revisión muestran que durante las últimas décadas se han desarrollado numerosas metodologías de investigación, que presentan diferentes áreas de aplicación, cualidades y limitaciones (Fig. 4).

No obstante, esta gran variedad de metodologías se reduce cuando se analizan las más comúnmente utilizadas en artículos científicos como en estudios realizados por agencias e instituciones públicas y se obtiene, finalmente, una selección de seis metodologías: FTA (Ferry, 1988), HFACS

Factores analizados	Porcentaje de validación
Recogida de información. Identificación de variables ESAW	25,2%
Identificación de fallos activos, fallos latentes y fallos en el sistema de gestión	0,9%
Determinación de medidas preventivas	88,7%
Estimación del coste del accidente	3%
Información complementaria (normativa, croquis, fotografías, esquemas y método)	16,6%

Tabla 4. Resumen de los resultados (fuente: elaboración propia).

Factores analizados	Porcentaje de validación
Registro. Uso de variables ESAW	94%
Investigación y análisis: identificación de fallos humanos, fallos técnicos y fallos organizativos	33%
Investigación y análisis: identificación de incumplimientos legales	46%
Plan de acción: verifica la evaluación de riesgos	89%
Plan de acción: determinación de medidas preventivas	100%
Información complementaria (normativa, croquis, fotografías, esquemas y método)	99%

Tabla 5. Resumen de los resultados (fuente: elaboración propia).

(Wiegmann y Shappell, 2001), HSE (HSE, 2004), MORT (Johnson, 1980), OSHA (OSHA, 1990) y STEP (Hendrick y Benner, 1987).

De la revisión de la literatura científica relacionada con el análisis de accidentes investigados y metodologías en las que se han basado, en cinco de ellas, como son MORT (Johnson, 1980), OSHA (OSHA, 1990), Tripod (Groeneweg, 1994), FMEA (Hammer, 1980) y FTA (Ferry, 1988), se identifica versatilidad en el ámbito de aplicación, ya que, además de emplearse en la investigación de accidentes, también se utilizan en el análisis y la evaluación de riesgos laborales (Willquist y Torner, 2003; Marhavillas *et al.*, 2011).

En lo que se refiere a metodologías para la investigación de accidentes, hay una gran variedad, y la mayoría de ellas están desarrolladas para actividades específicas como son la industria nuclear, la aeronáutica, el transporte marítimo, ferrocarril, el ámbito hospitalario, etc. Pero para el uso específico de los accidentes de trabajo hay pocas

metodologías, y algunas de ellas aún están insuficientemente desarrolladas y puestas en práctica (Jacinto *et al.*, 2011). Resultados de esta fase de estudio se derivan en el artículo publicado en 2019 y titulado *Methodologies for investigating occupational accidents and their use in occupational health and safety research. Literature review* (Salguero *et al.*, 2019).

Del análisis del estado actual de la investigación y respecto al segundo objetivo de este estudio dirigido a la evaluación de las investigaciones de accidentes, se identifican los criterios de calidad básicos que debe incluir todo informe de investigación de accidente de trabajo bien sean efectuado por parte de técnicos asesores de OHS como por la autoridad laboral.

En el análisis de las investigaciones de accidentes de trabajo realizadas por técnicos asesores de OHS como muestra la tabla 4, se determina que solo uno de cada cuatro informes de investigación incluyen la totalidad de los cinco criterios básicos de calidad

identificados en el análisis de la literatura científica para este tipo de investigación:

1. Recogida de información. Identificación de variables ESAW.
2. Identificación de todos los niveles causales asociados al accidente.
3. Determinación de medidas preventivas.
4. Estimación del coste del accidente.
5. Uso de información complementaria, como son normativa, croquis, fotografías, esquemas y método.

De esta segunda fase de estudio se extrae el artículo derivado titulado *Analysis of investigation reports on occupational accidents* (Salguero *et al.*, 2015).

En cuanto a la evaluación de calidad de las investigaciones de accidentes oficiales realizadas por la autoridad laboral en Andalucía, muestra que 3 de cada 4 informes incluyen la totalidad de los criterios básicos de calidad, para el caso específico de este tipo de investigación, identificados en la literatura científica (Tabla 5):

1. Recogida de información. Uso de variables ESAW.
2. Identificación de todos los niveles causales asociados al accidente.
3. Identificación de incumplimientos legales.
4. Verificación de la evaluación de riesgos.
5. Determinación de medidas preventivas.
6. Uso de información complementaria, como son normativa, croquis, fotografía, esquemas y método.

Como publicación procedente de esta tercera y última fase de estudio, se obtiene el trabajo titulado *Quality evaluation of official accident reports conducted by labour authorities in Andalusia (Spain)* (Salguero *et al.*, 2018).

Los principales defectos y omisiones identificados en estas dos fases finales del estudio muestran que las investigaciones de accidentes carecen de detalle al no incluir a menudo las variables del proyecto ESAW (European Statistic on Accidents at Work). La idoneidad de hacer uso de al menos ocho variables ESAW asociadas al accidente como indicadores principales en la recogida de información está reconocido por autores de referencia como Jacinto *et al.* (2011).



Así mismo, carecen de profundidad en la determinación de causas asociadas a fallos activos, preferentemente frente a fallos latentes, y de los sistemas de gestión y organización de las empresas. Esta situación conduce a confirmar la teoría de Lundberg *et al.* (2010) en función de lo cual una limitación particular que presentan las investigaciones de accidentes es que muchas de ellas finalizan su análisis en el nivel de “causas evitables”.

De la misma forma, se constata, como ya identificó Roed-Larsen y Stoop (2012), que los informes analizados muestran una preocupante ausencia de uso de métodos estandarizados y validados durante la fase analítica del proceso de investigación. Esta ausencia debilita el rigor analítico del proceso de investigación, además de poner en peligro la designación de medidas preventivas adecuadas, las cuales deben basarse en los resultados y conclusiones del análisis. Sería recomendable emplear, además, otros métodos de investigación de accidentes más holísticos, progresistas y aplicables al campo ocupacional como así recogen estudios y revisiones de referencia (Hollnagel y Speziali, 2008; Katsakiori *et al.*, 2009).

## Conclusiones

Inicialmente, este estudio revela que, aún hoy día, no son muchas las metodologías disponibles con un enfoque único en el campo de la seguridad y la salud ocupacional. Por otro lado, para el desarrollo y el avance en la aplicación de la técnica de investigación de accidentes en el trabajo, sería recomendable potenciar estudios que verifiquen la correcta selección y uso de la metodología en casos reales de accidentes de trabajo.

La dificultad estriba en elegir la metodología mas adecuada y de acuerdo con los resultados obtenidos de la revisión de la literatura científica, se concluye que resulta necesario definir criterios que permitan ayudar a los técnicos y analistas investigadores de accidentes de trabajo a elegir la metodología más idónea dependiendo del contexto en que se realice y el alcance del accidente en cuestión.

Del mismo modo, a la vista de los resultados obtenidos en este estudio, resulta evidente la necesidad de im-

pulsar por parte de la Administración competente y sobre todo en la aplicación de investigaciones en el ámbito privado, mecanismos que contribuyan a la utilización de todos y cada uno de los criterios de calidad identificados en la literatura científica con objeto de mejorar la información disponible en los informes de investigación. Esta situación permitiría optimizar el potencial preventivo que tienen las investigaciones de accidentes realizadas correctamente, de las cuales sería posible identificar fácilmente los factores de riesgo existentes y los mecanismos para su adecuado control.

Ciertamente, la situación actual supone un importante desafío de cara a mejorar la forma en la que se desarrollan las actuales investigaciones de accidentes. Por eso, se deberían crear auténticas condiciones estructurales, funcionales y legislativas que permitan a los técnicos o analistas llevar a cabo una labor de investigación de forma independiente, con libertad organizativa, transparencia y con acceso a los recursos adecuados, tanto durante la realización del informe como en el posterior seguimiento de la aplicación de medidas preventivas.

A modo de epílogo final y atendiendo a los resultados obtenidos en el presente estudio, creemos importante exponer una serie de conclusiones adicionales que nos llevan a creer firmemente que mejorarían la aplicación de la técnica preventiva de investigación de accidentes laborales:

a. Crear un modelo común europeo de informe de investigación de accidente de trabajo con el objetivo de favorecer el aprendizaje a nivel global, y poder difundir de forma homogeneizada los resultados obtenidos en estas investigaciones. Así mismo, como continuación del proyecto de armonización de las estadísticas europeas de accidentes de trabajo dirigido por Eurostat, al igual que se emplea un sistema de codificación de circunstancias de los accidentes empleando la metodología ESAW (European Statistical on Accidents at Work), sería de gran importancia disponer de un sistema de clasificación y codificación común de causas de los accidentes para todos los Estados

miembros de la Unión Europea.

- b. A la vista de la utilidad preventiva de estos informes se debería disponer de una base de datos europea con referencias de informes de investigación de accidentes laborales realizados tanto por entidades públicas como privadas, de distintos sectores en los que se recojan resultados de estas investigaciones, codificación y clasificación de circunstancias, causas y medidas preventivas propuestas con su seguimiento, lo cual, a buen seguro, potenciaría la mejora en la realización de la investigaciones de accidentes de trabajo y, por ende, en la reducción de los índices de siniestralidad.
- c. Sería imprescindible establecer mecanismos de seguimiento por parte de la Administración sobre las investigaciones de accidentes realizadas, con el fin de poder verificar el grado de cumplimiento de las medidas preventivas que en las investigaciones se hayan adoptado para evitar así la reiteración de los accidentes.
- d. Igualmente, entendemos que deberían desarrollarse programas de formación continua en técnicas y metodologías de investigación reconocidas por la comunidad científica internacional para los técnicos en seguridad y salud laboral de distintos ámbitos que realizan este tipo de investigación de accidentes.

En este aspecto, entendemos que la Universidad debe ser el referente institucional para iniciar programas que aporten la acreditación necesaria para el desarrollo de esta materia.

El conocimiento acerca de la técnica de investigación de accidentes de trabajo adquirido con la realización de este estudio permite proponer algunas posibles aplicaciones prácticas que, relacionadas con el contenido abordado, pueden emprenderse en un futuro. Entre ellas, destacamos:

- Realización de estudios comparativos delimitados a una misma muestra de accidentes, acerca de cómo se están efectuando las investigaciones de accidentes laborales entre los técnicos de prevención de riesgos laborales de las distintas modalidades organizativas (técni-

cos asesores de OHS) y los técnicos de la autoridad laboral. En esta investigación, basándonos en los mismos criterios de calidad para la realización de los informes de investigación de accidentes, se analizaría el grado de cumplimiento por parte de los técnicos asesores de OHS comparativamente con los resultados de los informes de los técnicos de la autoridad laboral.

- Realización de estudios de “fiabilidad” de las variables ESAW (variables de la Orden TAS/2926/2002) durante todo el proceso tanto de comunicación como de realización de la investigación privada y oficial de accidentes de trabajo. Con este estudio, según las variables ESAW asociadas como indicadores principales en cuanto a las circunstancias del accidente en la recogida de información, se analizaría su correcta selección, codificación, tratamiento y uso en el transcurso de la investigación del accidente de trabajo. Para ello, se debería emplear una muestra significativa de accidentes seleccionados en la que se dispondría tanto del parte de notificación del accidente (ORDEN TAS/2926/2002), informe de investigación realizado por técnico asesor de OHS y el informe oficial del accidente de trabajo realizado por la autoridad laboral.
- Realización de estudios de casos en el uso de metodologías reconocidas internacionalmente aplicables al ámbito de la seguridad y salud laboral en investigaciones reales de accidentes ocupacionales. Las metodologías para la investigación de accidentes deben ser juzgadas con relación al rendimiento y resultado que se obtenga en su uso. Por tanto, entendemos que se deberá seguir trabajando en el desarrollo de estudios que verifiquen la correcta selección y uso de la metodología en casos reales de accidentes de trabajo.

### Agradecimientos

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a los directores de esta tesis doctoral, el Dr. D. Juan Carlos Rubio Romero, catedrático de Universidad de Organización de Empresas, director del Departamento de Economía y Administración de Em-

presas de la Universidad de Málaga, y el Dr. D. Manuel Suárez Cebador, profesor titular del Departamento de Economía y Administración de Empresas de la Universidad de Málaga.

### Referencias

- Antao, P., Almeida, T., Jacinto, C., Guedes Soares, C. (2008). Causes of occupational accidents in the fishing sector in Portugal. *Safety Science*, Vol 46, Issue 6, pp. 885-899.
- European Commission (2002). European Statistics on Accidents at Work (ESAW)- Methodology, 2001 ed., DG Employment and Social Affairs, European Commission, Luxembourg. Disponible en: [http://europea.eu.int/comm/employment\\_social/h&s/index\\_en](http://europea.eu.int/comm/employment_social/h&s/index_en).
- European Council (1989). European Directive 89/391/EEC of 12 June: Introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work. Official Journal of the European Communities 32 (L 83), 29 June 1989, Luxembourg.
- Ferry, T.S. (Ed.) (1988). *Modern Accident Investigation and Analysis*. John Wiley & Sons.
- Fraile, A., López F., Maqueda, J., Muñoz, A., Obregón, P., Piqué, T., Rosel, L. (1993). Proyecto INVAC: Una contribución a la modernización de la investigación de accidentes de trabajo. *Salud y Trabajo*, n° 99, pp. 29-44.
- Goldberg, A.T. (1997). Taming the Cost of Accidents while improving safety. *Occupational Health & Safety*, Vol 66, Issue 10, pp. 66-70.
- Groeneweg, J. (1994). *Controlling the Controllable: the Management of Safety*. 2<sup>nd</sup> revised edn. DSWO Press, Leiden University, The Netherlands.
- Harms-Ringdahl, L. (2004). Relationships between accident investigations, risk analysis, and safety management. *Journal of Hazardous Materials*. Vol 111, Issue 1-3, pp. 13-19.
- Hammer, W., (1980). *Product Safety Management and Engineering*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Health and Safety Executive (HSE) (2004), HSG (245). *Investigating accidents and incidents*. HSE-Books, UK.
- Hendrick, K., L. Benner (1987). *Investigating accidents with STEP*. New York: M. Dekker.
- Hollnagel E., Speziali J. (2008). Study on developments in accident investigation methods: a survey of the 'state-of-the-art'. SKI Report 2008:50, SKI.
- Jacinto, C., Aspinwall, E. (2002). WAIT- a new method for the investigation and Analysis of accidents at work. *Institution of Occupational Safety and Health, UK, IOSH Journal*, Vol. 6, Issue 1, pp.15-37.
- Jacinto, C., Aspinwall, E. (2004). A survey on occupational accidents reporting and registration systems in the European Union. *Safety Science*, Vol. 42, Issue 10, pp. 933-960.
- Jacinto, C., Guedes Soares, C., Fialho, T., Silva, S.A. (2010). RIATT: The recording, investigation an analysis of accidents al work- User's manual. Revision 1.1: Disponible en: <http://www.mar.ist.utl.pt/captar/riat.asp>.
- Jacinto, C., Guedes Soares, C., Fialho, T., Silva, A.S. (2011). The recording, investigation an analysis of accidents al work (RIAAT) process. *Policy and Practice in Health and Safety*, Vol. 9, pp. 57-77.
- Johnson, W.G. (Ed), (1980). *MORT Safety Assurance Systems*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Katsakiori, P., Sakellariopoulos, G., Manatakis, E. (2009). Towards an evaluation of accident investigation methods in terms of their alignment with causation models. *Safety Science*, Vol. 47, Issue 7, pp. 1007-1015.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales (BOE n° 269, de 10 de noviembre de 1995).
- Liu, J.S., Lu, L.L.L., Lu, W-M, Lin, B.J.Y. (2013). Data envelopment analysis 1978-2010: a citation-based literature survey. *Omega*, Vol. 41, pp. 3-15.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., Hollnagel, E. (2010). What you find is not always what you fix-How other aspects than causes of accidents decide recommendations for remedial actions. *Accident analysis and prevention*, Vol. 42, pp. 2132-2139.
- Marhavilas, P., Koulouriotis, D., Gemeni, V. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol. 24, Issue 5, pp. 477-523.
- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE n° 279, de 21 de noviembre de 2002.
- Piqué, T. (2011). La investigación de Accidentes ¿Sacamos suficiente provecho y rentabilidad preventiva? Disponible en: <http://www.insht.es/inshtweb/contenidos/documentacion/ergafp74.pdf>
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE n° 27, de 31 de enero de 1997.
- Roed Larsen, S., Stoop, J. (2012). Modern accident investigation-four major challenges. *Safety Science*, Vol. 50, Issue 6, pp. 1392-1397.
- Salguero-Caparrós, F., Suárez-Cebador, M., Rubio-Romero, J.C. (2015). Analysis of investigation reports on occupational accidents. *Safety Science*, Vol. 72, pp. 329-336.
- Salguero-Caparrós, F., Suárez-Cebador, M., Carrillo-Castrillo, J. A., Rubio-Romero, J. C. (2018). Quality evaluation of official accident reports conducted by labour authorities in Andalusia (Spain). *Work*, Vol. 59, pp. 23-38.
- Salguero-Caparrós, F., Suárez-Cebador, M., Rubio-Romero, J. C., Carrillo-Castrillo, J. A. (2019). Methodologies for investigating occupational accidents and their use in occupational health and safety research. Literature review. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, Vol. 18, Issue 3, pp. 665-683.
- Salguero Caparrós, F. M. (2017). *Análisis y evaluación de la investigación de accidentes laborales como técnicas preventivas en España* (tesis doctoral, ETSII, UMA).
- The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Data Base 1985-1989 (1990). *Analysis of construction fatalities*. U.S. Department of labor, Occupational Safety and Health Administration, Washington, D.C.
- Wiegmann, A., Shappell, S.A. (2001). Human error analysis of commercial aviation accidents: application of the human factors analysis and classification system (HFACS). *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. Vol. 72, Issue 11, pp. 1006-1016.
- Willquist, P., Törner, M. (2003). Identifying and analysing hazards in manufacturing industry—a review of selected methods and development of a framework for method applicability. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 32, Issue 3, pp. 165-180.