

OMEGA®: METODOLOGÍA PARA LA PREVISIÓN DEL ACCIDENTE EN POBLACIONES LABORALES. APLICACIÓN A MICROEMPRESAS

CONTE SOLANO, J.C.*; RUBIO CALVO, E.*;
GARCÍA FELIPE, A.I.*; DOMÍNGUEZ GRACIA, A.I.*

(*) Cátedra de Bioestadística. Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Zaragoza.

RESUMEN

En el presente artículo se plantea una nueva interpretación conceptual del accidente en poblaciones laborales, complementada con un desarrollo metodológico, también novedoso, orientado a su análisis.

El fundamento de dicha interpretación se centra en la "Teoría del Accidente en Poblaciones" (Conte, 2004), teoría en construcción destinada a explicar científicamente dicho "fenómeno natural". Se expone una metodología dirigida a su "previsión sinóptica" (Conte, J.C. et al., 2004) que abre una nueva etapa en la "prevención del accidente laboral".

Las implicaciones de esta orientación en las diversas fases de gestión preventiva, plantean un escenario de base objetiva sobre el que poder abordar de forma unificada, tanto la previsión como el control del accidente.

OMEGA® es el nombre bajo el que se ha definido la aportación metodológica u operativa, que permite llevar a cabo los "análisis de datos" oportunos, conducentes a fijar unos criterios objetivos sobre los que poder desarrollar la gestión racional del accidente laboral.

PALABRAS CLAVES

Accidente Laboral. Riesgos. Lesiones. Aplicación a Microempresas.

ABSTRACT

In the article we introduce a new conceptual interpretation of the accident in labour related environment. In addition, we will show the methodological development focused to the analysis.

The interpretation is based on the "Theory of the Accident in Populations (Conte 2004), which is a theory, yet not finalized, that explains that natural phenomenon.

The analysis show labour accidents maintain certain structure, which opens the possibility to the prediction within these accidents, which also has a great impact in the preventive management of the labour accident, enabling the possibility of a rational analysis of the data, both from the unified analysis perspective prevention and control.

This method described above has been called OMEGA®.

KEY WORDS

Labour accident. Risks and injuries. Application to micro-size companies.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas clásicas aplicadas a la prevención del accidente laboral, se establecen en su mayor parte sobre unas bases de razonamiento poco consistentes, si advertimos dos aspectos característicos del mismo: su *manifestación aleatoria* incertidumbre asociada al punto del espacio e instante de tiempo en el que se manifiesta, y su *componente infinitesimal*, referida al tiempo requerido en la materialización del suceso. La inconsistencia más clara se reconoce al tratar de analizar en una "escala de percepción humana", un suceso que escapa a dicha percepción, es decir que se presenta bajo unas condiciones de observación establecidas en otra "escala", en la de lo infinitesimal. Consecuentemente los resultados conseguidos por aplicación de los métodos clásicos son poco efectivos, precisamente por el error cometido en la identificación y fijación práctica de la "escala" de observación.

Este error de partida se ha intentado superar planteando una metodología de análisis del suceso de carácter pseudo-determinista, que en definitiva crea, en contra de su objetivo, un exceso de incertidumbre, o lo que es lo mismo, un defecto de determinismo objetivo. Esta situación ha llevado a que el criterio del profesional dedicado a su previsión, corrección y control, es decir a su prevención, sea excesivamente subjetivo, llegando a unos resultados en muchos casos *no demostrables ni refutables*.

Los mecanismos de comprobación de la verdad, son una parte esencial de la ciencia. Originalmente fueron planteados por la escuela griega, y se basan en que a partir de afirmaciones verdaderas, de primeros principios irrefutables, se avanza por pasos lógicos hacia la tesis, lo que ha venido llamándose método axiomático. A veces, esta secuencia de razonamientos así planteada, puede ser insuficiente.

En este sentido, Gödel (1930) establece el "teorema de incompletitud", que expresamos como: *"cualquier sistema filosófico que parta de primeros principios, tendrá un alcance necesariamente limitado"*.

Este teorema tiene un corolario, debido a Tarski, que plantea que *"hay una diferencia entre la verdad y la parte de verdad que puede demostrarse"*.

Un claro ejemplo del incumplimiento del corolario de Tarski, se identifica en la "filosofía preventiva" actualmente utilizada en el ámbito laboral (filosofía bajo la que se establece una metodología general desarrollada por Fine-1973, Bird y Germain-

1966, etc.), y que acepta que *"los riesgos identificables (observables o detectables, materializados o no) en un centro de trabajo, son riesgos potencialmente materializables"*. Ya desde el punto de vista empírico, la anterior afirmación está basada en una relación falsa. La mayor parte de los riesgos identificables e identificados en un centro de trabajo, no se materializan, es decir, no producen accidentes en las personas.

La debilidad de esta filosofía clásica reside en el proceso de identificación del riesgo, ya que utiliza unos criterios de identificación análogos a los empleados en la elaboración de "cartografías temáticas", no precisando en este proceso de identificación el que necesariamente se haya materializado un riesgo, por aceptar como potenciales riesgos que jamás se han materializado en un determinado centro de trabajo, ni garantizando tampoco el que pueda producirse. A pesar de ello se utiliza el planteamiento preventivo clásico, para fundamentar una filosofía especulativa alejada de cualquier demostración objetiva.

Todo lo expuesto presenta el accidente como un fenómeno con un cierto grado de complejidad. Nuestro intento de establecer un nuevo razonamiento en cuanto al análisis del accidente, que conduzca a una "aproximación demostrable" a la verdad, lo basamos en el control inicial de las características propias de la manifestación del suceso: su aleatoriedad y su manifestación infinitesimal.

El primer término, la aleatoriedad, intentamos rebajarla lo máximo posible, de tal manera que influya a dicha manifestación natural de forma mínima. En este sentido, pretendemos maximizar la componente determinista del accidente.

La forma de abordar esta cuestión se basa en el cambio de la "escala" del estudio. En vez de abordar el problema mediante una "escala micro" (análisis individual del accidente), lo abordamos desde una "escala macro" (análisis de la accidentalidad). Así, la componente aleatoria espacio-temporal del accidente la enmascaramos (se obvia pero no se elimina), fijándonos exclusivamente en el número de veces que se materializa el suceso. De esta manera también eliminamos la influencia de la componente infinitesimal del mismo, registrando solo su manifestación según un código binario.

Bajo estas condiciones de partida, se ha desarrollado una nueva metodología para el análisis del accidente laboral, basada en la "Teoría del Accidente en Poblaciones Laborales" (Conte- 2004a y b), y que hemos definido como OMEGA[®]. La anterior

teoría considera el accidente como un suceso descomponible, formado por la cadena "riesgo lesión". La metodología que presentamos se basa en el análisis y contraste de las "relaciones" y "estructuras" obtenidas para riesgos y lesiones, de ahí que sus aportaciones en previsión de accidentes las hayamos denominado como "sinópticas", Conte, et al (2004a).

Presentamos en este artículo la definición de los conceptos ACSOM-G® y PROTOACSOM®, conceptos base sobre los que se establece la metodología OMEGA®. Finalmente presentamos a modo de ejemplo, para demostrar su viabilidad, incluso con empresas muy pequeñas, el análisis de una microempresa dedicada a las instalaciones eléctricas. Lo contrastamos con el análisis clásico que se viene haciendo de la accidentalidad, presentando las ventajas de nuestro nuevo planteamiento.

La justificación de la metodología científica viene recogida en Conte (2004) y parte se ha publicado en: Conte et al (2004a y b) y en Conte y Rubio (2005).

MATERIAL Y MÉTODOS

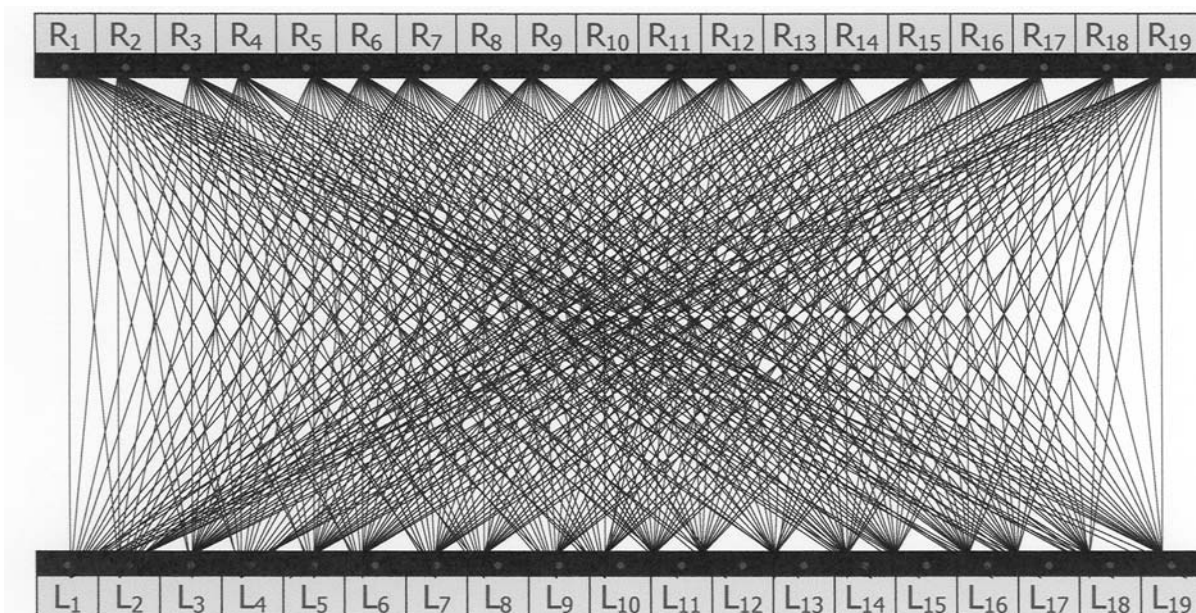
El material utilizado se centra en la accidentalidad de la microempresa de instalaciones eléctricas indicada. Se han recogido los accidentes registrados en la misma (con baja laboral) durante cinco años (1997-2001). Esta accidentalidad se ha resumido en una tabla de contingencia tipo (19x19), tabla a partir

de la cual podemos realizar los análisis oportunos, ver tabla 1. Analizamos el "año suma" (acumulación de accidentes en el periodo indicado), el "año medio" (valor medio de accidentes para el periodo) y la "población media" de la empresa (valor medio poblacional para el periodo). Los registros de accidentalidad y de población laboral están referidos a la fecha de 31 de diciembre de cada año. El término de "población" laboral, hace referencia a la plantilla de la empresa.

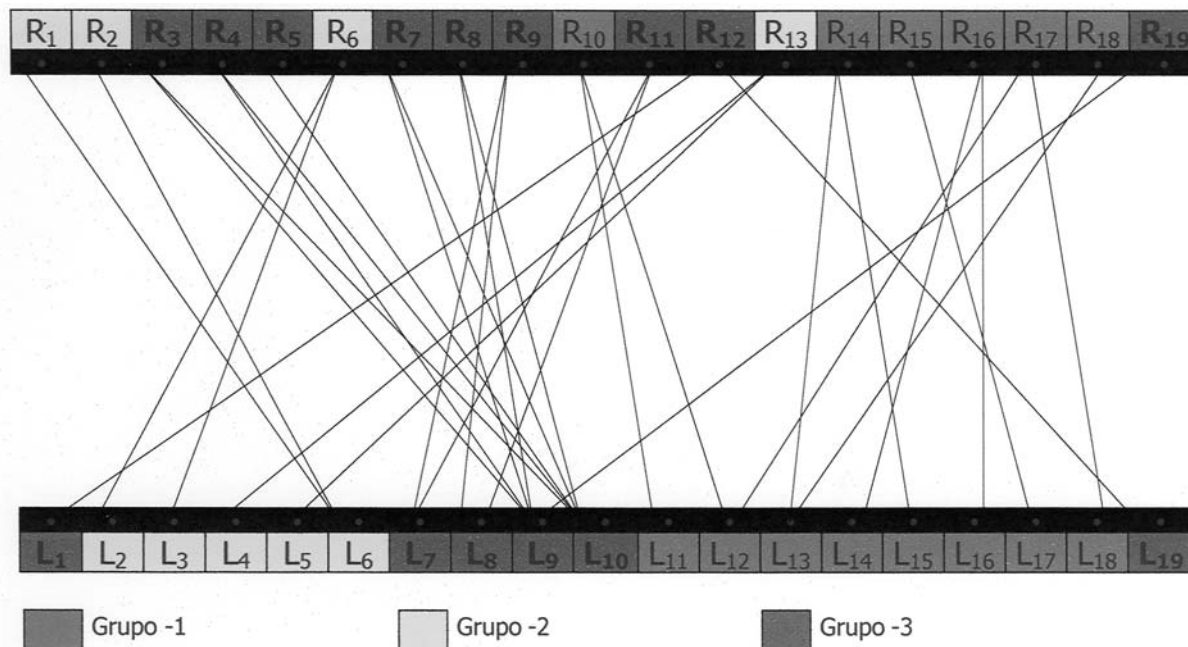
La metodología que presentamos denominada OMEGA®, representa a un conjunto de métodos matemáticos, orientados a la previsión y predicción de accidentes en la población laboral. Descompone el accidente laboral en los dos elementos básicos que lo integran: el riesgo y la lesión, desarrollando dos aspectos esenciales: la determinación y análisis de estructuras (planteamiento retrospectivo) y la simulación (planteamiento prospectivo).

ACSOM-G® (Conte, 2004), representa el "cuerpo de accidentes" (accidents soma) de un país, que es un total a escala nacional de los accidentes ocurridos y resumidos en una tabla de valoración basada en el concepto de "año medio". Este "cuerpo de accidentes" se caracteriza por presentar una "estructura" que llamamos "latente", que representa las relaciones entre las variables riesgo y lesión de máxima afinidad, relaciones con implicaciones cualitativas y cuantitativas. La representación gráfica del ACSOM® se presenta en las gráficas 1 y 2.

*Gráfica 1. ACSOM® UNIFORME
Modelo actual*



Gráfica 2. ACSOM[®] NO UNIFORME
Nuevo modelo



La gráfica 1 muestra un ACSOM UNIFORME, representación del criterio de decisión clásico basado en la distribución de uso actual de los riesgos y lesiones, cualquier riesgo puede producir cualquier lesión. Se caracteriza por su elevada incertidumbre y su escasa aportación como criterio de decisión. De forma contrapuesta presentamos ACSOM-G[®] o No UNIFORME (gráfica 2), que simplifica el anterior y representa solo aquellas relaciones de máxima afinidad entre riesgos y lesiones.

El concepto de PROTOACSOM[®] viene a representar un ACSOM-G[®] "incompleto", y en empresas pequeñas, con las celdas de la tabla de contingencia ocupadas mayoritariamente por ceros. Un PROTOACSOM[®] "casi vacío" va a ser común en cualquier microempresa, como se puede ver en el ejemplo que analizamos seguidamente. Las empresas de tamaño medio y grande, lo presentan con menos ceros, pero también incompleto.

Para realizar el análisis de las categorías asociadas a cada una de las variables riesgo y lesión, utilizamos como referencia el ACSOM-G[®] y analizamos la tabla de registros de la empresa. Sometemos dicha tabla a una batería de análisis estadísticos multivariantes, Conte (2004), que aportan criterios para contrastar con el ACSOM-G[®] e interpretar los

resultados. Finalmente, para cuantificar las diferencias encontradas, utilizamos un contraste estadístico (Rubio y García, 2001).

Las agrupaciones obtenidas se presentan en gráficos de dispersión (o XY) con puntos en tres colores. Un color verde que representa aquellas categorías de riesgos y de lesiones que se manifiestan con una frecuencia muy baja, los denominamos "del entorno". Unas categorías de color amarillo que representan unas frecuencias de manifestación altas pero heterogéneamente distribuidas, es decir, la mayor parte de la frecuencia de un riesgo se concentra en unas pocas lesiones, alcanzando el resto de lesiones frecuencias bajas, los denominamos "del individuo". Un último grupo de categorías de color rojo que representan frecuencias altas más homogéneamente distribuidas, es decir presentan mayor diversidad en su manifestación que el grupo anterior, los denominamos "del individuo + el entorno".

Las agrupaciones mediante curvas cerradas o abiertas en los gráficos presentados, se refieren a la diferenciación de grupos que se obtienen en función del método matemático utilizado para el análisis de la tabla de datos seleccionada. Son muy útiles como criterio para poder llegar a interpretar adecuadamente las relaciones entre categorías.

Tabla 1. Ejemplo
Microempresa de Instalaciones Eléctricas, B.T. (13 trabajadores)
Representación del "Año Suma": 1997-2001 (5 años)
 Localización: Zaragoza, España

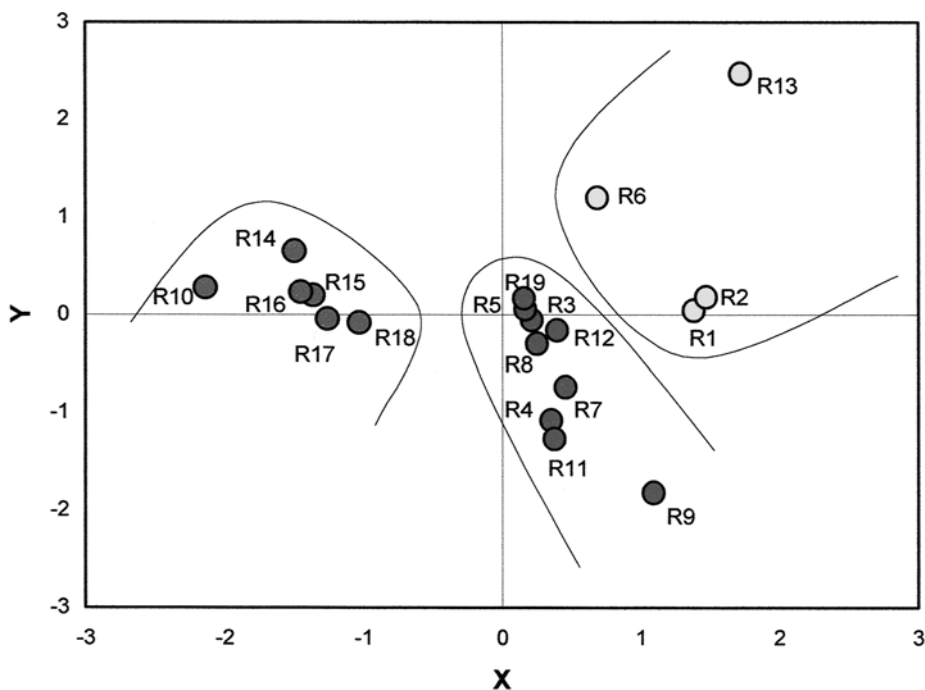
Total	Lesión	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19
Riesgo	10			4			1				5									
R1	3						1				2									
R2	1										1									
R3																				
R4																				
R5																				
R6																				
R7																				
R8																				
R9	1			1																
R10																				
R11																				
R12	2										2									
R13	3			3																
R14																				
R15																				
R16																				
R17																				
R18																				
R19																				

Categorías de las Variables Riesgo y Lesión

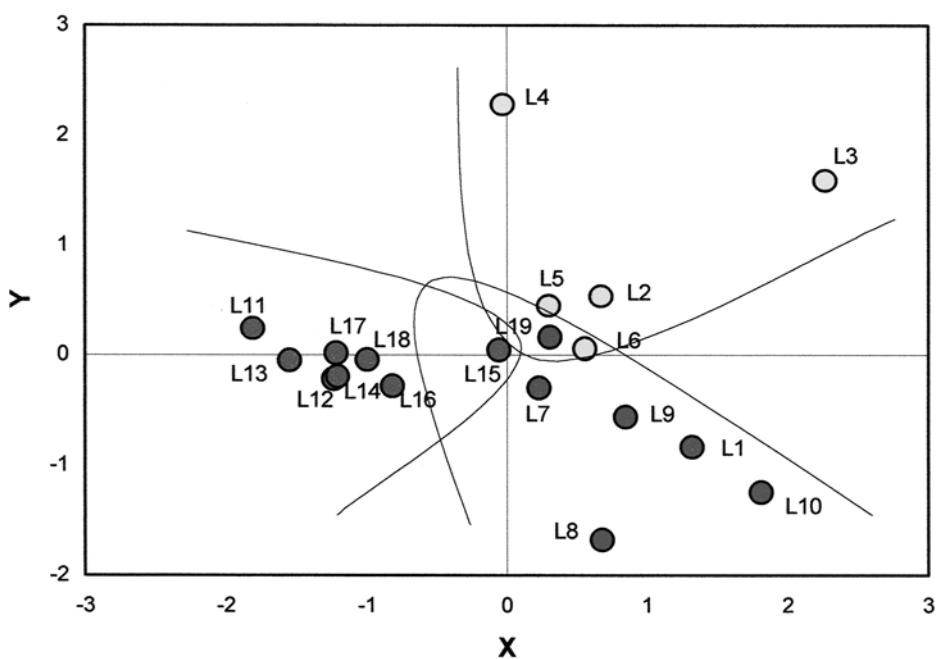
Códigos de Riesgos	Códigos de Lesiones
R1 Caídas de personas a distinto nivel	L1 Fracturas
R2 Caídas de personas al mismo nivel	L2 Luxaciones
R3 Caídas de objetos por desplome	L3 Torceduras, esguinces y distensiones
R4 Caídas de objetos en manipulación	L4 Lumbalgias
R5 Caídas de objetos desprendidos	L5 Hernias discales
R6 Pisar sobre objetos	L6 Conmociones y traumatismos internos
R7 Choques contra objetos inmóviles	L7 Amputaciones y pérdida del globo ocular
R8 Choques contra objetos móviles	L8 Otras heridas
R9 Golpes, cortes por objetos o herramientas	L9 Traumatismos superficiales
R10 Proyección de fragmentos o partículas	L10 Contusiones y aplastamientos
R11 Atrapamiento por o entre objetos	L11 Cuerpos extraños en los ojos
R12 Accidentes con maquinaria móvil y de tráfico	L12 Conjuntivitis
R13 Sobreesfuerzos	L13 Envenenamientos e intoxicaciones
R14 Exposición y/o contactos térmicos	L14 Quemaduras
R15 Contactos eléctricos	L15 Efectos ambientales
R16 Interacción con sustancias agresivas	L16 Asfixias
R17 Exposición a radiaciones	L17 Efectos eléctricos
R18 Explosiones e incendios	L18 Efectos por radiaciones
R19 Accidentes causados por seres vivos	L19 Lesiones múltiples

Nota: Se presenta una "clasificación general" de categorías de riesgos y lesiones. Es una "taxonomía" y "tipología" característica del accidente laboral. Cada categoría presentada, se podría descomponer en otras de menor rango, o más específicas, y así sucesivamente. Hemos usado como base las 24x20 de la Organización Internacional del Trabajo.

ACSOM® Grupo de Riesgos



ACSOM® Grupo de Lesiones



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta empresa ha tenido unas cifras de accidentalidad muy bajas, en los cinco años analizados, alcanzan un valor medio de 2 acc / año. Si relacionamos el anterior valor con el valor de la "población" media para el mismo periodo, 13 trabajadores, obtenemos un "índice de accidentalidad" de 0,1538.

La expresión porcentual de este índice representa el 15,38 %. Según este valor obtenido podría pensarse, y *así se piensa en la actualidad*, que supera con mucho el "índice de accidentalidad" referido por ejemplo al total nacional, o "índice de accidentalidad multisectorial", cuyo valor medio para los 5 años considerados se encuentra en el 5,6 %.

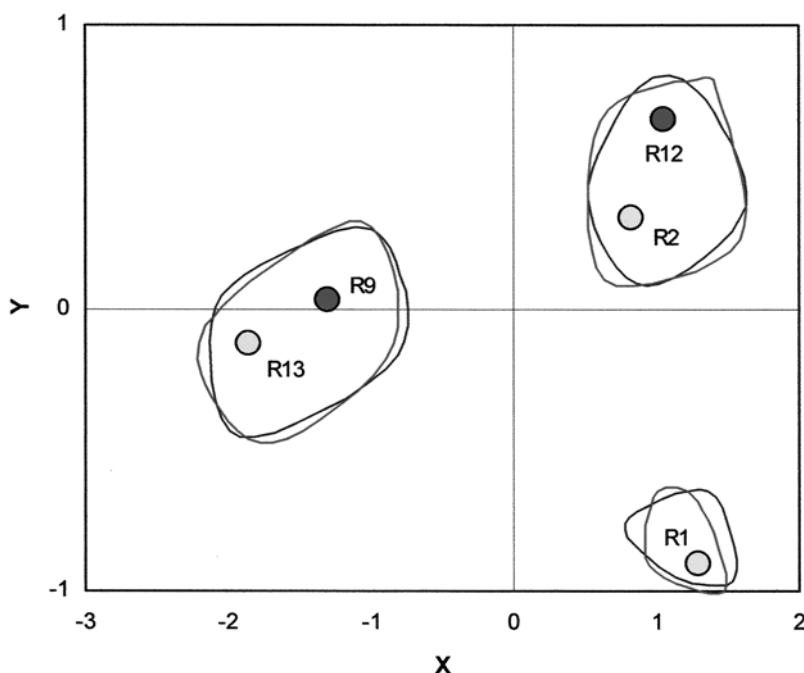
El término accidente por si mismo no representa nada más que un daño no referenciado, es decir es un "suceso" sin identidad material alguna. La acumulación por tanto del "suceso", alcanza un valor de interpretación ambigua y abstracta, por la inmaterialidad de su registro así definido. No distingue "tipología" alguna propia de la accidentalidad registrada. En este sentido, la frecuencia equipara en sucesos ya ocurridos, las condiciones de alto riesgo (o inaceptables) con las de bajo riesgo (o triviales), y las lesiones muy graves (de pronostico reservado) con lesiones leves (o intrascendentes).

El contraste directo de frecuencias absolutas de diversos centros de trabajo no es abordable, ya que está influido por la población laboral que pertenece a cada centro de trabajo, llegando al concepto clásico de "índice de accidentalidad". Este índice representa una proporción o tasa característica de cada centro. Abordar el contraste de centros de trabajo a partir de esta proporción es insuficiente y en algunos casos erróneo. El valor "poblacional" actúa de diversas formas con respecto al valor de la accidentalidad (Conte2004), según sea la población al riesgo "grande" o "pequeña".

Así, el valor del "índice de accidentalidad" tiene un carácter puramente teórico, que se puede utilizar, por sí solo, para describir una determinada situación, pero nunca para contrastar con otro valor obtenido de forma idéntica y que represente, como generalmente ocurre, condiciones de materialización distintas.

El valor obtenido de 15,38% es un valor "degenerado". El efecto de la población sobre la accidentalidad se expresa, en este caso, potenciando o exagerando el valor del accidente ocurrido, obteniendo valores del "índice de accidentalidad" de interpretación fácilmente equívoca. En los casos de independencia (mayoritarios), es "condición necesaria" el analizar la "tipología" asociada a la acciden-

**Gráfica 3. PROTOACSOM® Grupo de Riesgos
Microempresa de Instalaciones Eléctricas**



talidad, con la finalidad de llegar a conclusiones ajustadas a la realidad.

Debido al bajo registro de accidentes en esta microempresa, presenta un "PROTOACSOM[®]" muy poco evolucionado (con muchas casillas con ceros). En cuanto a los riesgos, diferencia por un lado R9 y R13, por otro R2 y R12, y finalmente R1. Se advierte una asociación de categorías pertenecientes a diferentes grupos según "ACSOMG[®]" como, R9 (grupo3) con R13 (grupo2), R2 (grupo2) con R12 (grupo3), y R1 (grupo2), ver gráfica 3 y contrastada con la gráfica 4. En el caso de las lesiones, distingue cada una de las tres categorías presentes en la accidentalidad de la empresa, L3 (grupo2) de L6 (grupo2) y de L10 (grupo3), ver gráfica 5 y contrastarla con la gráfica 6.

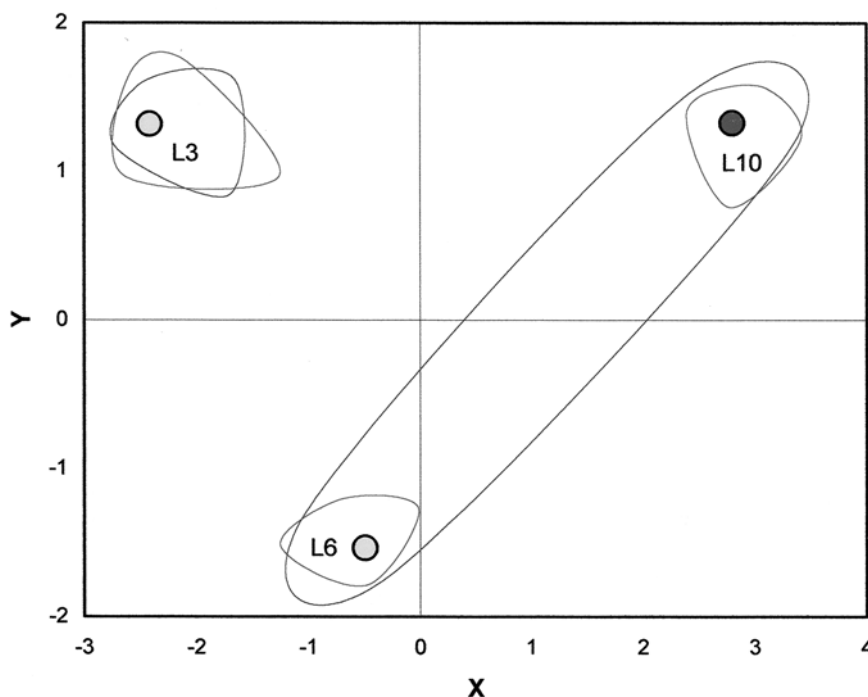
Recordemos que cada categoría (riesgo o lesión) la debemos interpretar como un vector de 19 dimensiones. Las asociaciones de afinidad que reflejan los diversos análisis indicados, relacionan las categorías según el valor de las componentes que forman cada vector. Los valores que alcanza cada componente (representada por una celda de la tabla de contingencia inicial, componente de un vector fila o de un vector columna) son la base del contraste de afinidad o cualitativo. En este sentido se manifiesta la dife-

rencia cualitativa entre las diversas agrupaciones de categorías.

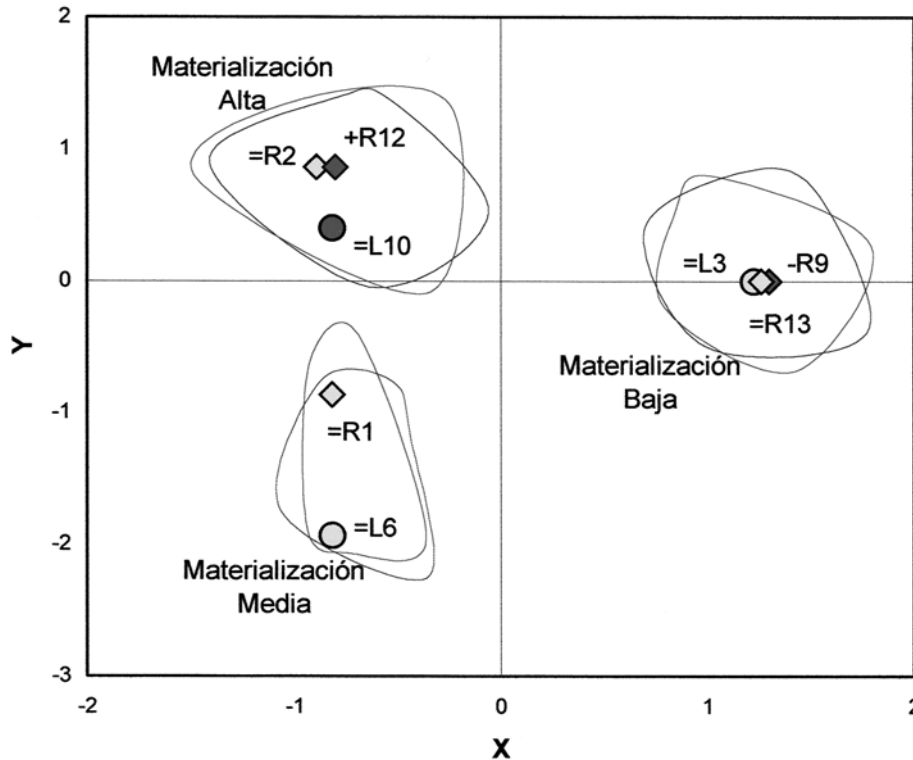
Seguidamente nos interesa relacionar los riesgos con las lesiones, problema que abordamos mediante otra técnica matemática. Obtenemos, como habíamos llegado en el análisis anterior, a tres grupos. Un primer grupo formado por L3, R9 Y R13, un segundo grupo formado por L6 y R1, Y un tercer grupo formado por L10, R2 y R12 (ver gráfica 5). Podemos interpretar que L3 procede de R9 y R13, que L6 procede de R1, y que L10 procede de R2 y R12. La relación inversa los riesgos y lesiones indicadas es también cierta, ya que el análisis realizado relaciona las categorías fila y columna biunívocamente al ser un análisis simétrico, permitiendo interpretar también que R9 y R13 producen L3, que R1 produce L6, y que R2 y R12 producen L10.

La escasa evolución de este "PROTOACSOM[®]", que no se separa según las "agrupaciones convergentes en probabilidad" planteadas por "ACSOM-G[®]", condiciona el que realicemos su análisis propio, presentando unas asociaciones cualitativas no características de "ACSOM-G[®]", aunque sí contrastables con él. Advertimos que solo se han materializado riesgos y lesiones pertenecientes a los grupos 2 y 3 de "ACSOM-G[®]", que se relacionan en

**Gráfica 4. PROTOACSOM[®] Grupo de Lesiones
Microempresa de Instalaciones Eléctricas**



Gráfica 5. PROTOACSOM®. Grupos de Riesgos y Lesiones. Microempresa de Instalaciones Eléctricas.



el "PROTOACSOM®" de forma desagrupada y que se caracterizan en el "ACSOM-G®" por acumular la mayor frecuencia de manifestación del accidente. Es interesante destacar que el grupo más completo, aunque disperso, que reproduce el "PROTOACSOM®" con respecto al "ACSOM-G®", es el grupo 2, con una categoría riesgo presente en cada uno de los tres grupos diferenciados (R1, R2, R13), y dos categorías lesión asociadas (L3, L6), cada una en un grupo distinto. En este sentido comprobamos que la accidentalidad mayoritaria de la empresa se centra en las siguientes "clases latentes": "riesgos derivados del individuo" y "lesiones músculo-esqueléticas" (Conte y Rubio 2005).

Indicamos en la siguiente tabla 2, las relaciones de afinidad:

Tabla 2. PROTOACSOM®, Microempresa de Instalaciones Eléctricas Agrupaciones y Relaciones Cualitativas RL

Grupos	Riesgos	Lesiones
1	R9, R13	L3
2	R1	L6
3	R2, R12	L10

Una vez obtenidos los grupos RL, nos interesa conocer, si la frecuencia de registro de cada categoría se ajusta al "valor de convergencia" planteado por "ACSOM-G" o se desvía positiva o negativamente del mismo. Para ello llevamos a cabo un contraste estadístico.

Para el grupo 1 obtenemos que L3 (torceduras, esguinces y distensiones) y R13 (sobreesfuerzos) se presentan en una proporción compatible con la de "ACSOM-G", situándose R9 (golpes y cortes por objetos o herramientas) por debajo de su valor de probabilidad.

La conformación de este grupo nos indica que tiene un grado de materialización bajo y por lo tanto su manifestación en la empresa es MUY ACEPTABLE. Este grupo requiere solo una atención a medio y largo plazo.

Para el grupo 2 obtenemos que L6 (conmociones y traumatismos internos) y R1 (caídas de personas a distinto nivel) presentan valores de contraste equivalentes en convergencia al "ACSOM-G®". Presentan un grado de materialización medio y su manifestación en la empresa es también ACEPTABLE. Este grupo requiere una atención a medio plazo.

Para el grupo 3 obtenemos que L10 (contusiones y aplastamientos) y R2 (caídas de personas al mismo nivel) se presentan en una proporción compatible con la de "ACSOMG®", presentándose R12 (accidentes con maquinaria móvil y de tráfico) por encima del valor esperado. Este grupo tiene un grado de materialización alto, presentando una desviación positiva en tan solo una de sus categorías.

Esta desviación se debe a un accidente de automóvil que sufrieron unos operarios al desplazarse hasta el punto de trabajo. Las operaciones de instalación eléctrica las realizan en diversos puntos geográficos, requiriendo una movilidad elevada. Este accidente ha desestabilizado la categoría R12. Aunque la reproducción del accidente sea poco previsible, sí que hay que tener muy en cuenta, y así hay que hacerlo ver a los usuarios de automóviles, que el riesgo asociado a la conducción de vehículos es elevado.

Así, la desviación positiva de la categoría R12, requiere atención con carácter urgente o a corto plazo; atención distinta que para las categorías R2 y L10, que la precisarán a medio plazo. Al reunir este grupo unas condiciones de materialización alta con desviación positiva de una categoría, presentamos este grupo como de manifestación POCO ACEPTABLE.

Observemos que este accidente es el que ha originado que la empresa, muy pequeña, tuviese un índice de accidentalidad muy superior al deseado. Como se puede advertir, por la vía clásica del cálculo de "números índice" (índice de accidentalidad) es

del todo punto imposible alcanzar estos resultados. Además, en el caso concreto que nos ocupa, el análisis de la empresa basado en "números índice", perjudica injustificadamente la imagen de la misma ante el accidente laboral. Si además utilizamos la desviación positiva de un "número índice" como un criterio más de "sanción laboral", como ya ha ocurrido en ocasiones (acción de la Inspección de Trabajo), se está dañando de forma involuntaria, injusta e inútil a la empresa inspeccionada, y por extensión, a la estructura productiva de una región o de un país. Por otro lado se advierte, que abordar directamente el accidente, como un suceso no descompuesto, es una acción muy poco útil.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado la posibilidad de utilizar la metodología expuesta denominada OMEGA®, incluso en microempresas.

A partir de los análisis llevados a cabo, se ha llegado a centrar el problema de la accidentalidad de esta empresa en el grupo 3 de su "PROTOACSOM®", y especificando dentro de éste, una categoría desviada (R12, accidentes de tráfico) como único objetivo de actuación urgente.

Como se ha mostrado, se puede alcanzar un alto grado de cumplimiento de la legislación laboral y consecuentemente de prevención del riesgo en la población laboral, mediante un análisis eficaz y objetivo del accidente de trabajo a partir de la nueva metodología expuesta denominada OMEGA®.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Bird, F.E. (Jr) y Germain, G.L. (1966).- *Damage Control*. American Management Association. New York.

[2] Conte, J.C. (2004).- *Teoría del Accidente en Poblaciones Laborales. Bases Matemáticas*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

[3] Conte, J.C.; Rubio, E.; Domínguez, A.I.; García, A.I. (2004a).- *Análisis de la Problemática Preventiva para el Control de la Accidentalidad Laboral*. Arch. Fac. Med. Zar. Univ. Zaragoza. Vol.44, n02, pp.113-118.

[4] Conte, J.C.; Rubio, E.; Domínguez, A.I.; García, A.I. (2004b).- *Interpretaciones fenomenológicas clásicas del accidente laboral: planteamiento de una orientación alternativa*. Arch. Fac. Med. Zar. Univ. Zaragoza. Vol. 44, n02, pp.119-124.

[5] Conte, J.C. y Rubio, E. (2005).- *Estudio de la Relación Riesgo-Lesión mediante Análisis Factorial*. Real Acad. Cienc. Zaragoza. Vol. 60

[6] Conte, J.C. y Rubio, E. (en prensa).- *Criterios para la Identificación y Clasificación de Riesgos Laborales*. Med. Seg. Trab. Instituto de Salud Carlos In-CSIC. Madrid.

[7] Fine, W. (1973).- *Mathematical Evaluations for Controlling Hazards*. Academic Press. Col. Selected Reading in Safety. Georgia.

[8] García, A.I.; Rubio, E.; Bascuas, J.; Alcalde, V.; Álvarez, J.M. (2004).- *Monitorización Epidemiológica en Ciencias de la Salud mediante el Residual de Incidentabilidad Estandarizado (RIS)*. Mapfre-Seguridad, 93 (24): 33-41

[9] Lorenz, E.N. (1993).- *The Essence of Chaos*. Univ. of Washington.

[10] Rubio, E. y García, A.I. (2001).- *Capítulo XII. En: Ergonomía, 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía a la empresa*. Ed. Mapfre.