

# Determinantes de la accidentalidad laboral: condiciones versus relaciones de trabajo

E. Layana<sup>a</sup>, E. Abascal<sup>b</sup>, L. Artieda<sup>a</sup>, L. García<sup>b</sup>, F. Mallor<sup>b</sup>, J. Santos<sup>b</sup>

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la influencia relativa de las condiciones de trabajo y del tipo de contrato sobre los tipos de siniestralidad laboral.

**Métodos:** Se han analizado las características de 118.497 accidentes de trabajo con baja notificados al Instituto Navarro de Salud Laboral en el periodo 1989-1999 mediante un análisis factorial de correspondencias.

**Resultados:** Se obtienen mapas sobre los que se representan todas las formas de accidente y tipos de trabajador, para ofrecer una visión global de las relaciones entre éstos.

**Conclusiones:** Si bien la actividad económica constituye el principal «factor» determinante en la forma de accidentarse, el tipo de relación contractual tiene un efecto importante. Es preciso diseñar estrategias de prevención acordes con los riesgos característicos de cada colectivo.

## PALABRAS CLAVE:

Siniestralidad, determinantes, actividad económica, contrato laboral.

---

## DETERMINANTS OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS: WORK CONDITIONS VERSUS WORK RELATIONS

### SUMMARY

**Objective:** To analyze the relative contribution of work conditions and employment contract characteristics to occupational accidents.

**Methods:** Correspondence factor analysis was applied to 118.497 disabling occupational injuries reported to the Instituto Navarro de Salud Laboral (Navarra Occupational Health Institute) in the period 1989-1999.

**Results:** Types of accidents and worker characteristics are represented using mapping techniques to provide a global vision of their relationships.

**Conclusions:** Although accidents are mainly determined by branch of economic activity, the type of employment contract has an important effect. When designing prevention strategies, the risk profiles of each worker collective should be taken into account.

### KEY WORDS:

Occupational accident, determinants, economic activity, employment contract.

---

a Servicio de Salud Laboral e Investigación del Instituto Navarro de Salud Laboral.

b Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad Pública de Navarra.

### Correspondencia:

Eduardo Layana Echezuri  
Instituto Navarro de Salud Laboral  
Polígono Landaben c/F, 31012 Pamplona  
E-mail: elayanae@cfnavarra.es

Trabajo realizado en el marco del convenio de colaboración INSL y Universidad Pública de Navarra.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos estudios sobre siniestralidad laboral han destacado como áreas de investigación la influencia del ciclo económico-productivo<sup>1-2</sup> y la temporalidad en el empleo. El análisis de la siniestralidad laboral se ha centrado, así mismo, en su relación con la cantidad de trabajo y la carga de trabajo<sup>3</sup>.

De acuerdo con estos estudios, la peligrosidad estaría en relación con la carga de trabajo, es decir, el número de unidades o ciclos de trabajo realizados por trabajador y año, que a su vez dependen del tiempo y del ritmo de trabajo. La siniestralidad aumentaría si en etapas expansivas del ciclo económico, en lugar de elevarse proporcionalmente el empleo, se produce un incremento de la carga de trabajo<sup>4</sup> sin un incremento proporcional de los gastos en prevención<sup>5</sup>.

En lo que respecta a la segunda área, se ha descrito que la temporalidad en el empleo multiplica por 2,5 el riesgo de accidente de trabajo mortal<sup>6</sup>. En este sentido, los índices de siniestralidad nacionales y autonómicos han descrito una incidencia de accidentes de trabajo significativamente superior en trabajadores con contrato eventual<sup>7-8</sup>. La movilidad e inestabilidad en el trabajo, junto a la existencia de población trabajadora joven e inexperta, hacen que sea éste uno de los factores que con mayor reiteración se ha asociado a la accidentalidad laboral, especialmente en sectores de alto riesgo, como la construcción.

El notable incremento en los indicadores de siniestralidad descrito en trabajadores eventuales entre los años 1994 y 1997 y su posterior estabilización, no ha podido, sin embargo, ser relacionado con el resto de factores implicados, dadas las limitaciones de las estadísticas de accidentes de trabajo como sistema de información<sup>6</sup>. A pesar de la utilidad de los estudios descriptivos, el cálculo de determinados indicadores requiere disponer de denominadores poblacionales<sup>9</sup>, tales como la distribución de los trabajadores según la Encuesta de Población Activa.

Por todo ello, el Instituto Navarro de Salud Laboral en un reciente estudio centró el análisis de la accidentalidad laboral en el tipo de contrato y en el potencial papel desempeñado por otras variables como las condiciones de trabajo o la edad del trabajador, desglosando el análisis por grado de lesión<sup>10</sup>. Sin embargo, recientes análisis indican la infraestimación de la gravedad del accidente por el parte oficial de notificación<sup>11</sup>.

Así, el primer objetivo de este trabajo es analizar la importancia relativa de dos de los principales factores implicados en la siniestralidad laboral: las condiciones de trabajo inherentes a cada actividad económica y las relaciones de trabajo, definidas por el tipo de relación contractual.

En segundo lugar, el estudio pretende analizar la evolución de las formas de accidentarse en los diferentes tipos de trabajador y la posible existencia de tendencias temporales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El análisis factorial de correspondencias es una técnica estadística que permite analizar tablas de doble entrada fa-

cilitando la representación gráfica de las categorías basándose en la semejanza entre éstas. La obtención de conclusiones, como en cualquier otro método factorial, depende de la cantidad de información que quede recogida por los ejes sobre los que se efectúa la representación gráfica. En nuestro caso, el primer plano factorial recoge el 84% de la información.

El análisis de correspondencias estudia tablas cruzadas, en este caso, la tabla que cruza las doce categorías de la variable *forma de accidentarse* con las *categorías de trabajadores* que los han sufrido. El tipo de trabajador se ha definido teniendo en cuenta dos características: la actividad económica, con 4 categorías y el tipo de contrato, con 3 categorías. La combinación de éstas da lugar a los 12 tipos de trabajador recogidos en la Tabla 1. En la Figura 1, las 12 categorías de los trabajadores se representan de acuerdo a los siguientes códigos:

Trabajador	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
Fijo	11	21	31	41
Temporal	12	22	32	42
Otros	13	23	33	43

Esto es, el primer dígito hace referencia al sector y el segundo al tipo de contrato. En la Figura 2, en la que se representan las categorías de los trabajadores de los sectores industria y construcción, teniendo en cuenta además el año de producción del accidente, este año se indica mediante dos dígitos que se anteponen al código indicativo de la categoría de trabajador. Así, mediante el código 9522 se representa al trabajador de industria y temporal en el año 95.

El método convierte las filas y las columnas en perfiles. Un perfil fila (columna) es la distribución de frecuencias expresada en porcentajes de modo que el total de cada fila (columna) es el 100%. Por tanto, el perfil fila recoge cómo se han repartido los accidentes producidos según esa forma entre los distintos tipos de trabajadores, mientras que el perfil columna representa, para su categoría de trabajador asociada, cuál ha sido el peso de cada una de las formas de producirse el accidente.

Partiendo de esta distribución de frecuencias relativa, el análisis de correspondencias proporciona una representación gráfica de todas las categorías, tanto del tipo de trabajador como de la forma de accidente, en una dimensión reducida:

- Dos categorías de tipo de trabajador que tienen perfiles semejantes, es decir, que poseen una distribución sobre las categorías de accidentes parecida, se situarán próximas en el gráfico (ejemplo categorías 33 y 32 en la Figura 1). Cuanto mayor sea su distancia en el gráfico, mayor serán las diferencias entre sus perfiles (ejemplo categorías 22 y 41 en la Figura 1).

- La proximidad y la lejanía entre las categorías de accidente se interpretan de igual modo.

- La consideración simultánea de los puntos categoría del trabajador y forma de accidente permite identificar las categorías responsables de las proximidades. Si dos categorías de trabajadores están próximas se explica básicamente por una importancia superior a la media de las categorías de

forma de accidente que tienen asociadas. Así, en la Figura 1, 43 y 41 están próximas entre sí y ambas asociadas a *caídas del mismo nivel*, indicando que esta forma tiene una importancia superior en 43 y 41 con relación a otras categorías de trabajadores.

En la eventualidad, la categoría de otras incluye las otras propiamente dichas y los desconocidos para evitar tipos que contienen muy pocos trabajadores.

En primer lugar, se han analizado las relaciones entre el tipo de trabajador y la forma en que se produce el accidente, es decir, se trata de asociar cada tipo de trabajador con la forma o formas que le son más características, o bien, relacionar cada forma con el tipo de trabajador en el que se da en mayor medida.

Las 24 categorías de la variable forma descritas en el modelo de parte de accidente de trabajo, cuyo modelo e instrucciones para su cumplimentación y tramitación vienen dados en la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987, se han recodificado en una nueva variable con 12 categorías (Tabla 1).

Se han excluido del análisis los accidentes por atropellos, ya que son un pequeño porcentaje del total (2,7%) y además muy diferentes del resto, en su distribución por tipo de trabajador. Esto hace que tenga mucha importancia en la construcción de los ejes e impide observar claramente otras relaciones.

Para el segundo objetivo del estudio, el análisis de la evolución de las formas de accidente en los diferentes tipos de trabajador no se ha estudiado el número de accidentes sino sus proporciones, analizando qué formas de accidente ganan o pierden importancia.

Se ha evaluado si existen tendencias, si hay momentos con cambios bruscos que se puedan identificar con los efectos de alguna nueva normativa o campaña informativa o, si por el contrario, las variaciones son únicamente fluctuaciones debidas al azar y no se observan tendencias diferenciadas por forma de accidente o tipo de trabajador.

## RESULTADOS

El primer eje o eje de ocupación recoge el 65,67% de la información. Diferencia los accidentes ocurridos en la industria, caracterizados por atrapamientos entre objetos y proyección de fragmentos o partículas, del resto de accidentes, caracterizados por las caídas desde distinto nivel, caídas desde el mismo nivel y pisadas sobre objetos (Figura 1).

El segundo eje distingue los accidentes en trabajadores temporales de los accidentes en trabajadores fijos y recoge el 18,34% de la información. Diferencia los accidentes en trabajadores temporales de la industria y construcción de los accidentes de los fijos de industria y servicios. Los accidentes de los contratados fijos se asocian con sobreesfuerzos y los de los temporales con la proyección de fragmentos o partículas, pisadas sobre objetos, golpes de herramientas y caídas de objetos en manipulación (figura no presentada).

Todos los puntos correspondientes a accidentes de la industria se sitúan muy alejados de puntos correspondientes a los accidentes de las otras actividades económicas, asociados a los atrapamientos entre objetos, proyección de fragmentos o partículas y, en menor medida, por choques contra objetos móviles y golpes de herramientas. Los mayores porcentajes de atrapamientos entre objetos y proyección de fragmentos o partículas se producen entre los accidentes de los trabajadores fijos y temporales de la industria, mientras que el mayor porcentaje de accidentes en la industria corresponde a golpes de herramientas, atrapamientos entre objetos y sobreesfuerzos.

En la industria, los accidentes por proyección de fragmentos o partículas se dan en mayor proporción en los temporales que en los fijos (el 12,2% de sus accidentes, mientras que en los fijos es el 9%). Esta diferencia se aprecia también en los golpes de herramientas, que son el 19,8% de los accidentes de los fijos y el 24% de los accidentes de los temporales.

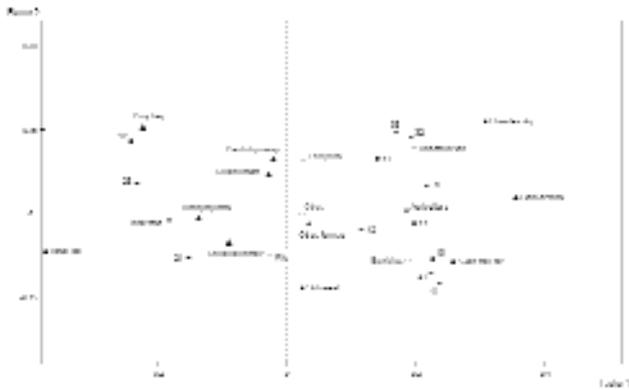
Los sobreesfuerzos también contribuyen a la diferen-

**Tabla 1.** Distribución del número y porcentaje de las formas en que se producen los accidentes según la actividad económica de la empresa y el tipo de contrato del trabajador accidentado.

FORMA DE ACCIDENTARSE	AGRICULTURA			INDUSTRIA			CONSTRUCCION			SERVICIOS			TOTAL											
	Fijo	Temporal	Otros	Fijo	Temporal	Otros	Fijo	Temporal	Otros	Fijo	Temporal	Otros												
Caídas personas distinto nivel	107	9,4%	101	7,3%	137	11,7%	1813	9,4%	790	4,5%	608	11,9%	1823	9,6%	261	12,1%	1215	10,3%	892	7,9%	495	8,9%	8520	7,2%
Caídas personas mismo nivel	122	10,7%	143	10,3%	141	12,0%	1893	10,7%	952	5,4%	373	7,3%	1401	7,4%	150	6,9%	1128	9,6%	979	8,7%	577	10,4%	8159	6,9%
Caídas objetos manipulación	54	4,8%	96	6,9%	61	5,2%	2427	4,8%	1374	7,8%	329	6,5%	1508	8,0%	191	8,8%	685	5,8%	761	6,7%	309	5,6%	8233	6,9%
Pisadas sobre objetos	56	4,9%	76	5,5%	24	2,0%	1292	4,9%	603	3,4%	349	6,8%	1576	8,3%	152	7,0%	590	5,0%	574	5,1%	290	5,2%	5734	4,8%
Choques contra objetos inmóviles	60	5,3%	59	4,3%	47	4,0%	1836	5,3%	819	4,7%	173	3,4%	745	3,9%	96	4,4%	506	4,3%	469	4,2%	202	3,6%	5339	4,5%
Choques contra objetos móviles	28	2,5%	39	2,8%	12	1,0%	741	2,5%	452	2,6%	68	1,3%	290	1,5%	24	1,1%	181	1,5%	273	2,4%	77	1,4%	2299	1,9%
Golpes por objetos o herramientas	243	21,4%	394	28,4%	289	24,7%	7069	21,4%	4038	23,0%	925	18,2%	4100	21,7%	447	20,7%	2040	17,3%	2281	20,2%	1038	18,7%	24367	20,6%
Proyección fragmentos o partículas	52	4,6%	54	3,9%	39	3,3%	3292	4,6%	1946	11,1%	459	9,0%	1578	8,3%	174	8,0%	572	4,8%	533	4,7%	224	4,0%	9634	8,1%
Atrapamientos por o entre objetos	73	6,4%	86	6,2%	73	6,2%	4273	6,4%	2212	12,6%	255	5,0%	843	4,5%	119	5,5%	604	5,1%	796	7,1%	321	5,8%	10442	8,8%
Sobreesfuerzos	189	16,6%	193	13,9%	215	18,4%	9175	16,6%	2911	16,6%	1164	22,8%	3867	20,4%	383	17,7%	3094	26,2%	2305	20,4%	1122	20,2%	25760	21,7%
Atropellos o golpes vehículos	20	1,8%	23	1,7%	29	2,5%	441	1,8%	232	1,3%	74	1,5%	188	1,0%	35	1,6%	458	3,9%	574	5,1%	501	9,0%	2695	2,3%
Otras formas	132	11,6%	121	8,7%	104	8,9%	2007	11,6%	1193	6,8%	318	6,2%	993	5,3%	130	6,0%	736	6,2%	838	7,4%	390	7,0%	7315	6,2%
<b>TOTAL</b>	<b>113</b>	<b>100%</b>	<b>1385</b>	<b>100%</b>	<b>1171</b>	<b>100%</b>	<b>36259</b>	<b>100%</b>	<b>17522</b>	<b>100%</b>	<b>5095</b>	<b>100%</b>	<b>18912</b>	<b>100%</b>	<b>2162</b>	<b>100%</b>	<b>11809</b>	<b>100%</b>	<b>11275</b>	<b>100%</b>	<b>5546</b>	<b>100%</b>	<b>118497</b>	<b>100%</b>

**Figura 1.** Representación de las formas de producción del accidente y los tipos de trabajador.

El código de los trabajadores contiene 2 dígitos *ab*. El dígito *a* representa el sector (1=agricultura, 2=industria, 3=construcción, 4=servicios) y *b* el tipo de contrato (1=fijo, 2=temporal, 3=otros).



ciación. Se encuentran en mayor medida entre los accidentes de trabajadores con contrato fijo de la industria y de servicios, con un 25,2% y un 26,9% de los sobreesfuerzos respectivamente. Su situación en el plano indica que su importancia en los accidentes de trabajadores temporales de la industria y de la construcción es menor.

En el primer cuadrante (en la parte superior derecha), se sitúan los accidentes de la construcción, asociados con las caídas desde distinto nivel, ya que éstas suponen un porcentaje muy importante de ellos, el 12% en fijos y el 10% en temporales. Debemos llamar la atención sobre el hecho de que el mayor número de caídas a distinto nivel corresponde a los accidentes de los trabajadores fijos de la industria, con el 22,7% de éstos, pero sólo suponen un 5% de los accidentes del grupo y, por tanto, no lo caracteriza. Algo semejante ocurre con las caídas desde el mismo nivel.

Las pisadas sobre objetos se sitúan próximas a los trabajadores temporales de la construcción, pero, en este caso, es el grupo de trabajadores el que caracteriza a la forma, ya que el 27,9% de estos accidentes se producen en trabajadores temporales de la construcción.

Las caídas desde el mismo nivel se asocian principalmente con los trabajadores de servicios y agricultura, y en menor medida, con los trabajadores de la construcción. En las dos actividades económicas se observan diferencias entre los tipos de trabajadores. Éstas consisten en que los accidentes de trabajadores fijos se sitúan siempre en niveles con mayor proporción de sobreesfuerzos y menor de pisadas sobre objetos y caídas de objetos en manipulación.

Los accidentes por caídas desde el mismo nivel y sobreesfuerzos se sitúan en el cuarto cuadrante (parte inferior derecha) asociados a los accidentes de trabajadores del

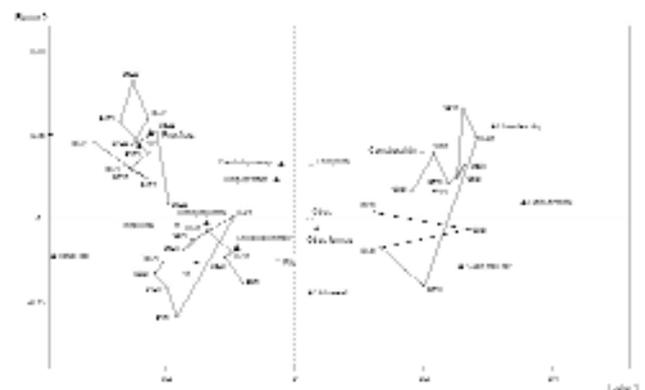
sector servicios, y constituyen dos de las tres principales formas de producción de accidente entre los trabajadores de dicha actividad económica. Los accidentes por caídas desde distinto nivel, caídas desde el mismo nivel y sobreesfuerzos tienen mayor peso en los accidentes de los trabajadores fijos que en los de los temporales, mientras que los golpes con herramientas tienen gran importancia en los accidentes de los temporales.

Para estudiar la evolución, se han proyectado sobre el gráfico anterior los puntos representativos de los diferentes grupos a lo largo de los años (Figura 2). La trayectoria de los accidentes en trabajadores fijos de la industria se sitúa en la parte inferior del gráfico (tercer cuadrante). Es bastante homogénea con ligera tendencia hacia el centro. Se observan dos años especiales: el 92, con un alto porcentaje de sobreesfuerzos y caídas desde el mismo nivel, y el 93, en el que disminuye sensiblemente la proporción de sobreesfuerzos. La trayectoria de los accidentes en temporales transcurre por completo en la parte superior izquierda del gráfico (segundo cuadrante). En los primeros años, se acerca al centro para alejarse en el 93, 94 y 95, siguiendo luego una tendencia constante hacia la tipología media y aproximándose a la de los fijos (96, 97, 98) con un gran salto en esta dirección en el 99.

La trayectoria en el sector servicios ha experimentado pequeñas fluctuaciones en torno a su centro, con un inicio y un final muy próximos. De nuevo el mayor desplazamiento se ha producido de 1992 a 1993. En el análisis de la evolución, se ha observado que, en general, en todas las trayectorias se produce un salto importante en el año 1993, momento en que se invierte la tendencia económica.

**Figura 2.** Trayectorias de evolución de la accidentalidad en industria y construcción.

El código de los trabajadores contiene 4 dígitos *aabc*. Los dos primeros *aa* representan el año, *b* el sector (2=industria, 3=construcción) y *c* el tipo de contrato (1=fijo, 2=temporal, 3=otros).



## DISCUSIÓN

La multicausalidad es un fenómeno evidente al analizar los factores implicados en la siniestralidad laboral, pero es preciso conocer la contribución relativa de éstos a la cadena causal para poder establecer políticas preventivas eficaces.

En este sentido, es relevante comprobar diferencias en la incidencia de determinadas formas de accidente según el tipo de relación contractual, como pueden ser los sobreesfuerzos en trabajadores fijos. Sin embargo, estas diferencias en función del tipo de contrato no son determinantes. Así, el factor predominante en la forma de accidentarse puede considerarse la actividad económica, con sus consiguientes factores de riesgo.

Esto último es particularmente evidente en la industria, cuyos trabajadores, al margen de su relación contractual, presentan una forma de accidentarse caracterizada por atrapamientos entre objetos, proyección de fragmentos y, en menor medida, choques y golpes de herramientas, y en la construcción, asociadas a las caídas de altura.

Estas formas de lesión caracterizadas en función de la actividad económica, permiten considerar a ésta como factor predominante en la siniestralidad laboral y orientan en el diseño de estrategias de prevención acordes con los riesgos característicos de cada colectivo.

Así, se puede concluir que:

Existen mayores diferencias por actividad económica que por tipo de contrato.

Las diferencias dentro de cada actividad económica se producen siempre en el mismo sentido. Los fijos se asocian más con sobreesfuerzos, mientras que los temporales (excepto en servicios) se asocian más con las caídas de objetos, proyección de fragmentos o partículas, golpes de herramientas y pisadas sobre objetos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Villanueva V, Clemente I. Accidentes de trabajo y factores económicos asociados. *Arch Prev Riesgos Labor* 2000;4(1):6-15.
2. Castejón E. Accidentes de trabajo y crecimiento económico. *Arch Prev Riesgos Labor* 2001;4(1):16.
3. Castellá JL. Accidentes, empleo, carga de trabajo y peligrosidad del trabajo. *Prevención, Trabajo y Salud* 2000;7:16-25.
4. Boix P, Orts E, López MJ, Rodrigo F, Linares PJ. Modalidades de contratación y siniestralidad laboral en España en el periodo 1988-1995. *Mapfre Seguridad* 1998;69:15-27.
5. Correlación entre gastos de prevención y cifras de accidentes laborales. *Prevención Express* 2001;311:1-2.
6. 6. Editorial. La prevención de riesgos laborales, las estadísticas de accidentes de trabajo y el "Informe Durán". *Arch Prev Riesgos Labor* 2001;4(2):53-54.
7. Instituto Navarro de Salud Laboral. Lesiones profesionales en Navarra. Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el año 2000. En prensa.
8. Martínez Navarro J. Siniestralitat laboral a Catalunya Any 1999. Generalitat de Catalunya. Departament de Treball, 2001.
9. Benavides FG, Castejón J, Company A, Fábrega O, Mira M y Serra C. Aplicación de los estudios de casos y controles en la investigación de los accidentes de trabajo. *Arch Prev Riesgos Labor* 2001;4(3): 112-118.
10. Instituto Navarro de Salud Laboral. Modelización estadística de los accidentes de trabajo en el periodo 1989-1999. En: Lesiones profesionales en Navarra 1999. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra, 2001.
11. Moreno-Sueskun I, Tapiz P, Artieda L. Validación de un indicador de gravedad del accidente laboral. *Arch Prev Riesgos Labor* 2000;3(3): 94-99.