

**ACCIDENTES DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD LABORAL:  
DINAMICA, DETERMINANTES E IMPACTO EN EL GREMIO DE LA  
ANDI SECCIONAL CARTAGENA DURANTE EL AÑO 2006 \*.**

YUNARIS ELVIRA CONEO MENDOZA\*\*

SARA DONADO ARIAS\*\*\*

Recibido 21 de Diciembre de 2007/Enviado para Modificación 4 de Abril de 2008/Aceptado 21 de Mayo de 2008

**RESUMEN**

*La seguridad industrial, en la última década, ha sido temática de innumerables debates bajo el contexto de la protección laboral y sus implicaciones en el rendimiento productivo del trabajador, y por ende de la empresa; el resultado de estas discusiones generó una serie de mecanismos que apoyan la disminución de la accidentalidad laboral, como son, el fortalecimiento de los Programas de Salud Ocupacional - PSO -, mediante la revisión periódica de los riesgos laborales de la empresa, incentivos hacia la gestión de calidad de cada uno de sus procesos, capacitación sin distinción jerárquica, entre otros.*

*En este artículo, se presenta desde la perspectiva económica, un análisis descriptivo y empírico de la accidentalidad laboral, que se consolida como el primer siniestro ocupacional a nivel nacional e incluso regional, lo que alarma sobre la efectividad de los mecanismos antes mencionados. La finalidad del estudio es establecer los principales factores que intervienen en la ocurrencia de estos sucesos repentinos e inesperados llamados "accidentes", y el impacto que generan en la productividad laboral de las empresas miembros de la Asociación Nacional de Empresarios, ANDI. La investigación se realizó teniendo en cuenta el Análisis de Varianza ANOVA y Análisis de Covarianza ANCOVA, con el fin de realizar una evaluación no sólo de las variables cuantitativas, sino también el impacto que generan las variables cualitativas sobre el comportamiento del modelo final; de igual forma se clasificaron en dos grupos: variables de Calidad que responden a factores de gestión organizacional en seguridad industrial y variables estructurales que contemplan los aspectos de funcionamiento de la empresa; se destaca que la accidentalidad en la empresas afiliadas responde básicamente a factores del trabajo,*

---

\* Basado en el trabajo de grado para optar el título de Economistas calificada como Meritoria: "Determinantes de la Accidentalidad Laboral y su Impacto en la Productividad en las Empresas Afiliadas a la ANDI, Ubicadas en los Sectores Industriales de la Ciudad de Cartagena en el año 2006". Bajo asesoría del Docente e investigador del programa de Economía Robinson Castro Ávila.

\*\* Observatorio del Caribe Colombiano. Correo electrónico: yconeo@ocaribe.org, yunel\_09@hotmail.com.

\*\*\* Economista. Correo electrónico: sarydonado@yahoo.es.

*desprendiéndose un poco de la hipótesis de que los accidentes laborales en estas empresas ocurren en gran medida por error humano (factores personales).*

**Palabras Claves:** *Accidentes Laborales, Productividad Laboral, Seguridad Industrial, Factor de Riesgo, ANOVA, ANCOVA, Índice de Accidentalidad.*

**Clasificación JEL:** J20, J24, J28, R15

### **ABSTRACT**

*The industrial safety in the last decade, has been subject of countless discussions under the framework of labour protection and its implications on the performance of the productive worker, and hence of the company, the outcome of these discussions generated a series of mechanisms that support the decline in accidents at work, as are the strengthening of the Occupational Health Programs-PSO, through periodic review of the occupational hazards of the company, incentives towards quality management of each of its processes, training without distinction Hierarchical, among others.*

*In This article is presented from an economic perspective, a descriptive and empirical analysis of the labour accident, which has become the first casualty occupational nationally and even regional, which alarm about the effectiveness of the mechanisms above. The purpose of the study is to establish the main factors involved in the occurrence of these events sudden and unexpected so-called "accident", and the impact they generate in labour productivity of member firms of the National Association of Employers, ANDI. The research was conducted taking into account the analysis of variance – Anova-, and Analysis of Covariance – Ancova -, in order to make an assessment not only of quantitative variables, but also the impact generated by qualitative variable on the behavior of the final model; equally how were classified into two groups: Quality variable factors that respond to organizational management in industrial safety and structural variables covering aspects of running the company; stressed that the accident rate in the affiliated companies basically responds to factors at work, off a bit on the assumption that industrial accidents occur in these companies largely by human error (personal factors).*

**Keywords:** *Labor accident, Labor Productivity, industrial security, risk factor, Analysis of Variance (ANOVA), Analysis of Covariance (ANCOVA), Index of accident.*

**JEL classification:** J20, J24, J28, R15

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito organizacional, durante la última década, se ha originado una especie de “síndrome de la accidentalidad laboral”<sup>1</sup>, dada la constante preocupación en cuanto a las condiciones de ambiente y sitio de trabajo, en lo que respecta a variables básicas como calidad y bienestar del recurso humano de la empresa (1); lo anterior, pasó de ser una exigencia gubernamental, a un requisito indispensable, si se pretende generar eficiencia en términos de productividad laboral, por tanto la ardua tarea de concienciación y compromiso de los distintos actores tiene como propósito fundamental alcanzar la meta de “cero accidentalidad”<sup>2</sup>.

Los esfuerzos de apertura que se dieron en el siglo anterior y las exigencias de la organización internacional del trabajo OIT, son ejemplos de los factores que jalonaron la transformación, en primera instancia, de los sistemas económico, político y social, por lo que existe mayor optimismo, en términos de calidad, bajo el contexto de la protección laboral; el sistema colombiano podría converger hacia los resultados de países como España y México, en donde la temática de salud del trabajo está bajo la óptica investigativa con grandes y valiosas contribuciones.

El presente estudio comprende 49 empresas afiliadas a la Asociación Nacional de Empresarios ANDI, las cuales se encuentran ubicadas en los sectores industriales de la ciudad de Cartagena: Mamonal, Bosque, Manga y Ternera; se trabajó con información de seguridad industrial en lo referente a factores de riesgo, causas básicas de accidentalidad, partes del cuerpo afectado, entre otros; de igual forma, información de productividad laboral mediante la Metodología Productividad del Valor Agregado MPVA. El análisis se realiza bajo los descriptores de actividad económica, tamaño y localización geográfica de las empresas.

En primera instancia, se presenta una descripción del contexto nacional y regional de la accidentalidad y productividad laboral; en un segundo apartado se encuentran los principales resultados de las empresas afiliadas

---

<sup>1</sup> Se puede señalar también como: “Fantasma de la protección laboral”, que describe el comportamiento preventivo por parte de la empresa hacia los aspectos laborales además el afán de querer hacer más con pocos elementos de control, evidenciado en algunas empresas.

<sup>2</sup> Aseguradoras como SURATEP, promueven este modelo el cual actúa como un proceso de perfeccionamiento con el fin de minimizar ciertas amenazas y conductas inadecuadas, buscando el continuo mejoramiento de las condiciones de trabajo y del recurso humano y además reducción de los costos ocultos generados por los accidentes de trabajo.

en términos descriptivos y empíricos de los determinantes y al final se muestran las principales conclusiones del estudio.

### **MARCO REFERENCIAL**

La evidencia empírica de la relación accidentalidad laboral y productividad, se encuentra sustentada en las Teorías del Capital Humano, las cuales plantean que el conocimiento, habilidades, entrenamiento personal y profesional, tienen incidencia en los niveles de crecimiento, es decir un nivel de educación alto e integral, se traduce en un alto grado de calidad de capital humano y éste a su vez contribuye a incrementar la productividad y a mejorar el funcionamiento del sistema productivo y económico. De igual manera hace énfasis en la acumulación en cuanto a avances tecnológicos e innovaciones científicas como determinantes del crecimiento a largo plazo (2).

El concepto de capital humano fue introducido por Theodore Schultz, y su desarrollo se debe a Gary Becker en 1964, quien promovía la idea de considerar a la educación y la formación como inversiones que realizan individuos racionales, para incrementar su eficiencia en cuanto a productividad y de igual manera sus ingresos. Uno de los principales autores Shomo Maital, considera que: “La clave del crecimiento económico recae en el hecho de que las personas, no las máquinas, pueden aprender. Inversiones que aumenten las habilidades de la personas y su productividad arrojan por tanto, no rendimientos decrecientes, sino constantes e inclusive crecientes” (3).

El componente literario en materia de accidentalidad laboral, se ha desarrollado con una afluente dinámica a nivel internacional; los estudios más destacados provienen de países como México, básicamente desde la conducta de las maquilas y España, dentro del contexto de la migración internacional. (4-5), en el primero, realiza un análisis de los riesgos laborales en México; y en el segundo, plantea un modelo econométrico lineal y logístico para determinar la importancia del índice de accidentalidad laboral y su relación con variables exógenas como ciudad, sector y tamaño de la planta.

Aunque los estudios a nivel nacional son escasos y dirigidos principalmente hacia aspectos conductuales y psicolaborales del trabajador, los informes y/o boletines de entidades como FASECOLDA (6), Ministerio



de Protección Social (7) y las Administradoras de Riesgos Profesionales-ARP, soportan la gestión ocupacional de las empresas. Así mismo, es común encontrar estudios de corte descriptivo dirigidos a analizar los beneficios al implementar programas ocupacionales en la empresa y a ilustrar sobre el comportamiento del fenómeno en el país, ejemplo de ello es el análisis de Patiño y Cortés (8), cuyos resultados señalan el grupo de trabajadores con mayor vulnerabilidad a ocurrencia de accidentes utilizando el número de accidentes ocurridos durante el periodo 1998-2001.

### ***PRINCIPALES HALLAZGOS EN CUANTO AL COMPORTAMIENTO DE LA ACCIDENTALIDAD Y PRODUCTIVIDAD LABORAL EN COLOMBIA***

Los hechos que marcaron el desarrollo del sistema de riesgos profesionales en Colombia, se circunscriben en dos sucesos: en primer lugar, la apertura que trajo consigo reestructuraciones a los sistemas político, social y económico, los cuales representaron un apoyo importante para afrontar los retos de competitividad, en segundo lugar, las precarias condiciones laborales e informativas en términos de subregistro de accidentes a las Administradoras de Riesgos Profesionales ARP, dado que anterior a la adopción del sistema, las empresas reportaban los accidentes de mayor gravedad dejando de un lado los no incapacitantes o muy leves; por lo anterior, los casos de accidentes laborales se fueron incrementando. En el gráfico 1, se observa esta tendencia cuando la accidentalidad cae entre los años 1994 y 1996<sup>3</sup>, luego comienza a ascender a partir del año 1997, donde se originaron 135.327 siniestros accidentales, con algunos puntos de mayor complejidad tal como ocurre en 2003 con 279.275 sucesos, con lo cual se logra evidenciar la importancia del fenómeno (ver también gráfica No. 2).

Al contrastar la situación de Colombia con el comportamiento de la accidentalidad a nivel internacional (9), se observa en primer plano la evidente volatilidad de las tasas accidentales internas, al igual que la existente divergencia en relación con la variación de los índices entre países<sup>4</sup> (gráfica No. 3), las raíces de esta circunstancia se hallan en la estructuración y organización del sistema laboral, es así como España, al presentar una tendencia decreciente y equilibrada en sus índices de

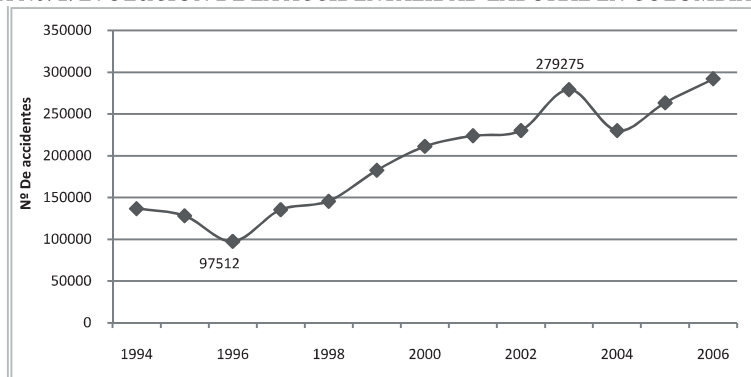
---

<sup>3</sup> En 1994, 1995 y 1996, el número de accidentes causados fueron: 136.767; 128.081 y 95.512 respectivamente; en este primer periodo, se dice que el detrimento se debe a la implementación de reglamentaciones en materia laboral, como el reporte de todos los accidentes incapacitantes y no incapacitantes.

<sup>4</sup> Durante el periodo 1997-2006, España inició con un IA de 10.1% con una tendencia decreciente finalizando con 4.4% en 2006, mientras que el IA de México ha sido más fluctuante entre 10% y 14%, por último el IA de Colombia osciló en ese mismo periodo entre 3.5% y 7.3%.

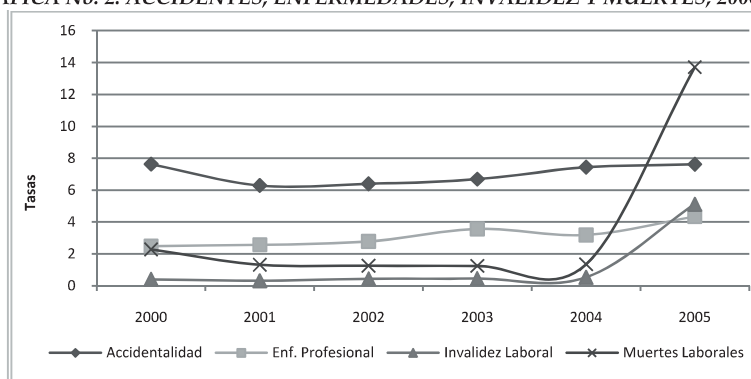
accidentalidad, refleja el fortalecimiento constante de su gestión laboral y aportes significativos en el estudio de la siniestralidad (10); México aún tratando de seguir este ejemplo, ha presentado más vulnerabilidad en la variación del IA, durante el periodo se observa que el IA supera a España, Costa Rica y Colombia, lo cual es generado por las condiciones laborales de las maquiladoras; precisamente éstas son el foco central de atención dentro de las discusiones legales, económicas e investigativas; Así mismo, la gestión que se desarrolla internacionalmente en materia de riesgos laborales, pone de manifiesto el ligero desempeño de Colombia en este campo y por ende la necesidad de continuar profundizando en la revisión, evaluación y ajuste de los aspectos de salud laboral contenidos en la normatividad.

**GRÁFICA No. 1. EVOLUCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD LABORAL EN COLOMBIA, 1994-2006**



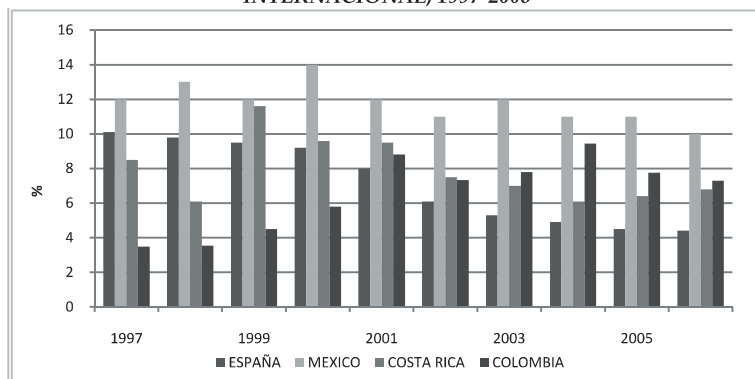
Fuente: Cálculo de las autoras con base a información del Ministerio de Protección Social (7) y la Federación Nacional de Aseguradores Colombianos (6). Sistema de Información Gremial-SIG 1994-2006

**GRÁFICA No. 2. ACCIDENTES, ENFERMEDADES, INVALIDEZ Y MUERTES, 2000-2005**



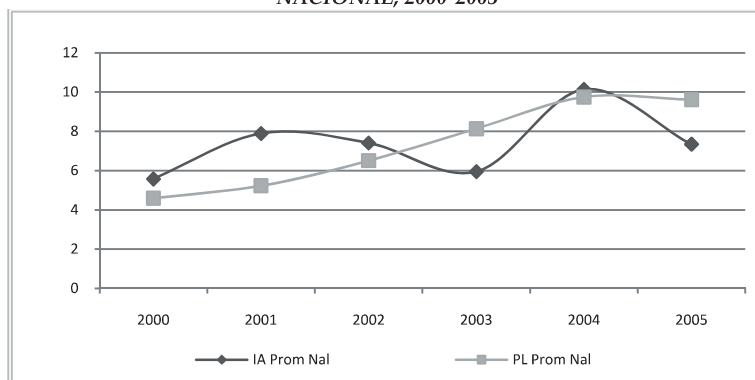
Fuente: Cálculo de las autoras con base a información del Ministerio de Protección Social (7) y la Federación Nacional de Aseguradores Colombianos (6). Sistema de Información Gremial-SIG 1994-2006

**GRÁFICA No. 3. COMPARATIVO DE LA ACCIDENTALIDAD LABORAL A NIVEL INTERNACIONAL, 1997-2006**



Fuente: Cálculo de las autoras con base a información de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Federación Nacional de Asegurados (FASECOLDA) (6).

**GRÁFICA No. 4. ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD Y PRODUCTIVIDAD LABORAL PROMEDIO NACIONAL, 2000-2005**



Fuente: Cálculo de las autoras con base a información de la Federación Nacional de Aseguradoras Colombianas-FASECOLDA (6), Cámara técnica de Riesgos Profesionales- Sistema de Información Gremial SIG 2000-2005.

De acuerdo a la gráfica No. 4, existe una relación inversa entre el índice de accidentalidad<sup>5</sup> y productividad<sup>6</sup> laboral; durante los años 2000-2002, el IA promedio nacional estuvo por encima de los niveles de productividad laboral (11), entre tanto en el periodo subsiguiente 2002-2005, se presentó una disminución de 6,7% en el IA, reflejándose en la expansión de la productividad laboral, situación que llegó a converger a finales del año

<sup>5</sup> Este índice se calcula de la siguiente forma:  $IA = A/N$ , donde A es el número total de accidentes de trabajo y N es el número total de trabajadores.

<sup>6</sup> La productividad laboral PL, se calculó teniendo en cuenta el valor agregado y el número de trabajadores  $PL = VA/N$ . Para el cálculo del valor agregado se utilizó la metodología del DANE de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), en la cual:  $VA = PB - CI$  donde PB es la producción bruta y CI el consumo intermedio.

2003. Dentro de este análisis de conducta, se logra establecer que obedecen a los cambios y/o adecuaciones del sistema mencionado con anterioridad.

Ahora bien, a nivel regional (ver gráficas 5 y 6), durante gran parte del periodo señalado, la dinámica del índice de accidentalidad, osciló por debajo de la productividad laboral promedio nacional; sin embargo en la Región Orinoquia en 2004, sucedió un caso particular, se disparó considerablemente el IA, dado el auge que en ese momento se dió en sus principales actividades productivas la ganadería extensiva y extracción de petróleo, con ello un incremento de los sucesos accidentales, principalmente de la mano de obra poco calificada en estas actividades, por tanto, la mayor intensidad de factor trabajo que requiera cierta labor productiva (específicamente las clasificadas con un mayor riesgo (12)), va a determinar en cierta medida la variación del IA, por lo cual parte de la dinámica que presentan las regiones y departamentos responde básicamente a este factor.

En las regiones Orinoquía y Caribe, se encontró el índice más elevado de accidentalidad laboral 8,57 y 8,56 cada uno, cifra que supera el promedio nacional (ver tabla 1). Entre tanto la menor accidentalidad en las 5 regiones del país, se evidenció en el Pacífico y zona Andina del país, reportando un índice de 6,10% y 6,24%, inferior al promedio nacional.

**TABLA No. 1. ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD POR REGIONES VS PROMEDIO NACIONAL 2000-2005(%)**

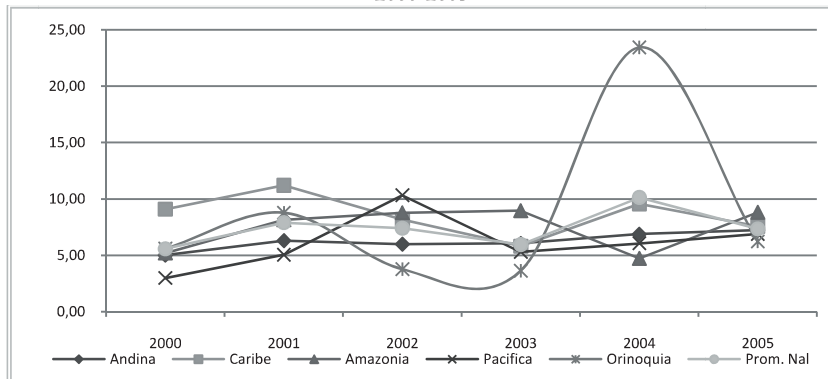
IA Promedio Regiones	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Promedio años
Región Andina	5,01	6,30	5,99	6,06	6,87	7,23	6,24
Región Caribe	9,08	11,20	8,16	5,81	9,56	7,57	8,56
Región Amazonia	5,21	8,15	8,77	8,95	4,72	8,82	7,44
Región Pacífica	2,98	5,04	10,32	5,30	6,06	6,89	6,10
Región Orinoquía	5,60	8,77	3,77	3,63	23,44	6,22	8,57
<b>Promedio Nacional</b>	<b>5,58</b>	<b>7,89</b>	<b>7,40</b>	<b>5,95</b>	<b>10,13</b>	<b>7,35</b>	<b>7,38</b>

Fuente: Cálculo de las autoras con base a información de la Federación Nacional de Aseguradoras Colombianas-FASECOLDA (6), Cámara técnica de Riesgos Profesionales- Sistema de Información Gremial SIG 2000-2005.

En este orden de ideas, la situación de la región Caribe (gráfico 6), indica que el departamento con mayor IA fue Cesar con 10.7%, mientras que Atlántico y Bolívar presentaron un IA menor de 8.1% y 6.6% respectivamente (7), que los ubica por debajo del promedio regional, la apreciación a esta conducta, radica en que una proporción de la mano de

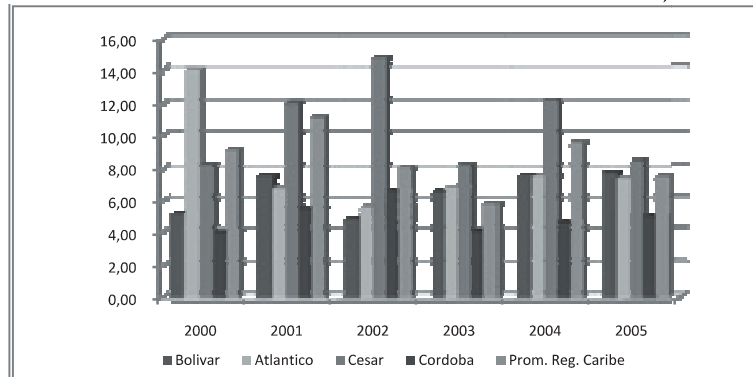
obra mayor calificada, se traslada a las ciudades puertos y de percepción industrial como uno de los elementos prioritarios de desarrollo en estos sectores.

**GRÁFICA No. 5. ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD LABORAL A NIVEL REGIONAL 2000-2005**



Fuente: Cálculo de las autoras con base en información de Federación Nacional de Aseguradoras Colombianas-FASECOLDA (6) – Sistema de Información Gremial- SIG.

**GRÁFICA No. 6. ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD REGIÓN CARIBE, 2000-2005**



Fuente: Cálculo de las autoras con base en información de Federación Nacional de Aseguradoras Colombianas-FASECOLDA (6) – Sistema de Información Gremial- SIG.

Al evaluar separadamente la productividad laboral nacional, se encontró una dinámica favorable en el periodo que comprende 2000-2005, este hecho obedece a las condiciones expansivas de las regiones Andina y Caribe, cuyas productividades se encontraron por encima del promedio nacional con 11.9% y 11.4% respectivamente; a partir del año 2003, la región Caribe muestra una tendencia creciente en sus niveles de productividad laboral, llegando a 22% en 2005, es decir un incremento significativo de aproximadamente 10 puntos porcentuales, que ubica a esta zona del país



por encima del promedio nacional; ahora bien, dentro de esta zona, los departamentos de Córdoba y Bolívar muestran mejor dinámica con un 5.65% y 3.96% de las productividades promedio de la región durante el periodo, tal como se observa en la tabla 3, dado el auge de su industria, en aspectos específicos como el mejoramiento de la infraestructura portuaria, labores logísticas, y la proximidad con el sector externo, que han contribuido a amplificar los niveles de productividad laboral, a lo anterior se suma la destrucción del empleo industrial, que ha sido una variable determinante en este “auge” (13).

**TABLA No. 2. PL POR REGIONES Y PROMEDIO NACIONAL, 1997-2005**

Regiones	Promedio 1997-2005
Caribe	11,4
Andina	11,9
Amazonia	0,5
Pacifica	2,8
Orinoquia	2,1
<b>Promedio Nacional</b>	<b>5,7</b>

Fuente: Cálculo de las autoras con base a información de Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del Departamento Nacional de Estadísticas – DANE 1997-2005 (14).

**TABLA No. 3. PL EN LA REGIÓN CARIBE, 2000-2005**

Departamentos	Promedio 2000-2005
Bolívar	3,96
Cesar	1,22
Córdoba	5,65
Sucre	1,53
Atlántico	1,13
<b>Promedio Región</b>	<b>2,36</b>

Fuente: Cálculo de las autoras con base a información de Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del Departamento Nacional de Estadísticas – DANE 1997-2005 (14).

### **EL CASO DE LAS EMPRESAS AFILIADAS A LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS (ANDI): CARACTERIZACIÓN Y CAUSAS BÁSICAS**

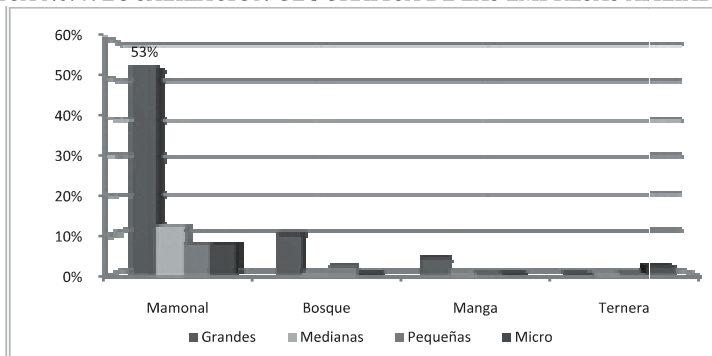
Uno de los aspectos prioritarios en cuanto al estudio en materia de seguridad industrial en la empresa, es la necesidad de ajustar constantemente los procedimientos y actividades, que se realizan en pro de proteger la integridad laboral; aún así existe un número considerable de

organizaciones a nivel nacional que cuenta con un área de salud ocupacional que en ocasiones no cumple los requisitos mínimos para desempeñar óptimamente la labor de seguridad, básicamente por la nula asesoría, falta de acompañamiento y poco conocimiento de la normatividad que obliga a su constitución (15).

Para las empresas de la ANDI, el hecho de estar agremiadas, se constituye en una ventaja, lo que les genera una serie de beneficios en materia de seguridad, recursos humanos y otros aspectos, por ejemplo la constante retroalimentación, conformación de comités especializados, realización de actividades conjuntas, apoyo técnico-logístico, entre otros, han permitido crear un ambiente de mejoramiento; en este apartado, se describen los puntos de accidentalidad más críticos dentro de las empresas afiliadas.

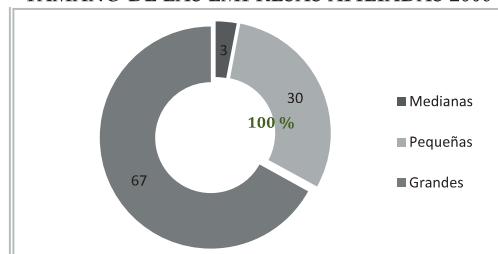
En primer lugar, la muestra de análisis se ubica en un 82% alrededor de la zona industrial de Mamonal, siendo el 53% empresas grandes, el 12% medianas y las empresas pequeñas y micros representadas con un 17% (grafico 7), el 18% restante se encuentran localizadas en las zonas de Bosque, Manga y Ternera. En estas empresas durante el año 2006, se generaron 1520 accidentes de trabajo, el número total de trabajadores para este mismo año fue de 21770, de igual forma las empresas que generaron mayores casos de accidentes fueron las grandes con 67% seguido por las pequeñas empresas (gráfico 8), el comportamiento del índice de accidentalidad se describe más adelante, dada su dependencia con el grado de exposición de un grupo determinado de trabajadores.

GRÁFICA No. 7. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS AFILIADAS 2006



Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información de El Comité Especializado de Seguridad Industrial de la Asociación Nacional de Empresarios ANDI 2006.

**GRÁFICA No. 8. ACCIDENTES DE TRABAJO SEGÚN TAMAÑO DE LAS EMPRESAS AFILIADAS 2006**



Fuente: cálculos de las autoras con base a información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

La clasificación de acuerdo a la actividad económica de las empresas, arroja que el 37% están dedicadas a la petroquímica, sólo el 16% y 12% pertenecen al sector alimentos y otros servicios respectivamente; sin embargo al observar el número de accidentes ocurridos en cada una de ellas (ver tabla 4), se encuentra que alimentos, otros servicios y petroquímico en su orden, son los sectores que presentan una mayor incidencia de casos de accidentes con 543, 337 y 300, respectivamente; es decir, a pesar de existir una cantidad considerable de empresas petroquímicas, cuyos procesos son más complejos, su dinámica accidental fue moderada, entre tanto la menor concentración de empresas alimenticias y otros servicios, no significó un menor número de accidentes, por tanto es preciso determinar qué causas implícitas incidieron en esta dinámica.

**TABLA No. 4. ACCIDENTES LABORALES SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2006**

EMPRESA	Directos	Indirectos	Total
Manufacturera	42	158	200
Energía Gas	37	8	45
Servicios Portuarios	52	20	72
Petroquímica	152	148	300
Alimentos	46	497	543
Cementera	7	12	19
Curtimbre	2	2	4
Transporte	0	0	0
Otros Servicios	125	212	337
<b>Total accidentes</b>	<b>463</b>	<b>1057</b>	<b>1520</b>

Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

Por otro lado, desde el punto de vista de la seguridad industrial, la afectación traumatológica, se constituye en un indicador que permite evaluar la frecuencia de exposición al riesgo por cualquier tipo de perjuicio laboral; en consecuencia, el accidente es independiente del número de

daños que podría originar<sup>7</sup>, por lo tanto este parámetro de evaluación, representa un estándar que permite tener una idea aproximada de la gravedad de los accidentes laborales; en el tabla 5, se observa el número de lesiones y su correspondiente participación, las heridas en diferentes partes del cuerpo y los traumas musculares se manifestaron como las consecuencias más comunes dentro de los accidentes laborales, con una participación promedio en el periodo 2001-2006 de 1.33% y 0.86% respectivamente<sup>8</sup>.

**TABLA No. 5. LESIONES MÁS FRECUENTES EN LAS EMPRESAS AFILIADAS 2001-2006**

Consecuencias	2001	2002	2003	2004	2005	2006	%
Golpe	0	0	0	0	0	6	0,17
Trauma	8	4	16	0	3	0	0,86
Torcedura	0	0	0	4	0	0	0,11
Luxación	0	0	2	0	18	2	0,61
Heridas	0	4	7	0	26	11	1,33
Otro	0	1	6	3	0	8	0,50

Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

**TABLA No. 6. PARTES DEL CUERPO MÁS AFECTADA EN EMPRESAS AFILIADAS ANDI, 2006**

Empresas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>GRANDES</b>														
Mamonal	21	26	100	278	80	55	10	241	12	15	2	3	51	9
Bosque	4	1	13	30	10	8	1	4	3	3	0	0	1	2
Manga	3	8	5	0	3	0	0	4	5	3	1	0	5	1
<b>Total Grandes</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>118</b>	<b>308</b>	<b>93</b>	<b>63</b>	<b>11</b>	<b>249</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>57</b>	<b>12</b>
<b>MEDIANAS</b>														
Mamonal	0	5	2	18	0	5	0	4	2	4	0	0	6	1
<b>Total Medianas</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>PEQUEÑAS</b>														
Mamonal	60	1	6	85	3	5	0	72	0	0	0	0	0	0
Ternera	7	20	76	0	11	0	0	34	18	8	7	0	0	0
Bosque	2	5	0	5	3	4	0	4	8	0	2	0	6	0
<b>Total Pequeñas</b>	<b>69</b>	<b>26</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Total partes afectadas</b>	<b>97</b>	<b>66</b>	<b>202</b>	<b>416</b>	<b>110</b>	<b>77</b>	<b>11</b>	<b>363</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>69</b>	<b>13</b>

Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.  
 Convención: 1: Cabeza; 2: Cara; 3: Manos; 4: Dedos de las manos y manos; 5: Manos y brazos; 6: Pies; 7: Dedos de los pies y pies; 8: Piernas; 9: Espalda; 10: Tronco; 11: Abdomen; 12: Genitales; 13: Politraumatismos; 14: Sistemas orgánicos.

<sup>7</sup> Un accidente laboral puede ocasionar desde el golpe más simple, innumerables heridas, hasta una combinación de contusiones, torceduras, traumas, etc.

<sup>8</sup> Aunque es claro, que dentro de cada uno de estos niveles de lesionamiento (golpe, trauma, torceduras, luxaciones, etc), existen unos subniveles que categorizar a su vez la complejidad del accidente: leves, graves, muy grave, entre otros.

Aunado a lo anterior, y realizando un análisis de las partes del cuerpo más afectadas, según la ubicación de las empresas, se determina que el sector industrial de MAMONAL, presentó los mayores casos de perjuicios laborales, lo que puede ser originado por la gran proporción de empresas que se concentran en este sector y además se produjo el 77.76% de los accidentes totales, las partes del cuerpo como: dedos de las manos, piernas y manos, presentan mayor tendencia de ocurrencia de lesiones básicamente por estar mayormente expuestas durante el proceso de producción; por otra parte, se puede destacar que los genitales de los trabajadores resultaron con una menor frecuencia de lesiones con un 0.20% (ver tabla No. 6), por lo cual fue la parte del cuerpo que involucra menor riesgo a la hora de presentarse un evento accidental.

TABLA No. 7. CAUSAS BÁSICAS DE ACCIDENTALIDAD SEGÚN TAMAÑO Y UBICACIÓN DE LAS EMPRESAS AFILIADAS, 2006 (NÚMERO DE CASOS)

Tamaño	FACTORES PERSONALES						FACTORES DEL TRABAJO						FT	
	1	2	3	4	5	FP	6	7	8	9	10	11		12
<b>EMPRESAS GRANDES</b>														
Mamonal	56	35	195	32	25	343	56	64	14	69	100	15	242	560
Bosque	2	4	9	1	0	16	5	7	3	7	8	2	32	64
Manga	0	11	7	0	2	20	9	3	1	2	1	0	2	18
<b>Total Grandes</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>204</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>379</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>18</b>	<b>78</b>	<b>109</b>	<b>17</b>	<b>276</b>	<b>642</b>
<b>EMPRESAS MEDIANAS</b>														
Mamonal	2	5	5	0	0	12	0	1	6	3	3	2	20	35
<b>Total Medianas</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>35</b>
<b>EMPRESAS PEQUEÑAS</b>														
Mamonal	0	32	64	0	0	96	20	12	13	29	6	30	26	136
Bosque	0	5	4	0	4	13	0	8	5	3	4	2	4	26
Tenera	0	18	22	8	0	48	0	15	36	25	17	20	20	133
<b>Total Pequeñas</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>157</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>54</b>	<b>57</b>	<b>27</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>295</b>
<b>Total causas básicas</b>	<b>60</b>	<b>110</b>	<b>299</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>548</b>	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>76</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>70</b>	<b>339</b>	<b>972</b>

Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

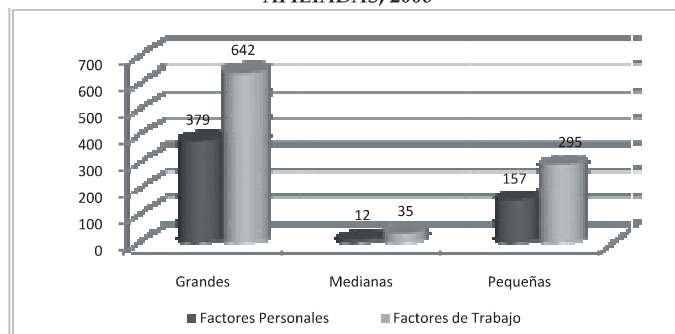
Convención: 1: Capacidad física/fisiológica inadecuada; 2: falta de conocimiento; 3: falta de habilidad; 4: motivación inadecuada; 5: incumplimiento de los procedimientos; 6: liderazgo y/o supervisión inadecuada; 7: ingeniería inadecuada; 8: mantenimiento inadecuado; 9: herramientas y equipos inadecuados; 10: estándares de trabajo inadecuados; 11: uso y desgaste excesivo; 12: abuso o mal Uso.

Adicionalmente, existen diferentes metodologías y procedimientos para evaluar las causas básicas de accidentalidad, entre ellas se encuentra la investigación de accidentes mediante la Técnica de Análisis Sistemático de Causas Básicas (TASC), la cual es muy utilizada y aceptada en el campo de la Salud Ocupacional. En la tabla No. 7, se resume cada una de las variables



asociadas a la generación de accidentes en el lugar de trabajo, destacándose considerablemente los factores del trabajo (FT), como origen principal de este tipo de siniestros con 972 de casos, encontrándose la mayor afectación en las grandes empresas con 642 de sucesos accidentales, aspectos como el abuso y/o mal uso<sup>9</sup>, herramientas y estándares inadecuados, se situaron dentro de las causas más frecuentes, lo que permite establecer la existencia de condiciones laborales desfavorables en algunas empresas; sin embargo, los accidentes originados por Factores Personales (FP) fueron 548, dentro de estos se destaca la falta de habilidad y conocimiento con 299 y 101 de los eventos accidentales respectivamente; a pesar de que los FP, se ubicaron después de los FT, hay que resaltar la importancia de los aspectos mencionados (habilidad y conocimiento), en la generación de productividad por parte del trabajador, dado que el grado de dominio que ejerza sobre su labor productiva va a reflejarse en los rendimientos de ello, lo que sugiere a las empresas una mayor atención en cuanto a la capacitación y/o calificación de la mano de obra en general (16).

GRÁFICA No. 9. CAUSAS BÁSICAS DE ACCIDENTALIDAD SEGÚN TAMAÑO DE LAS EMPRESAS AFILIADAS, 2006



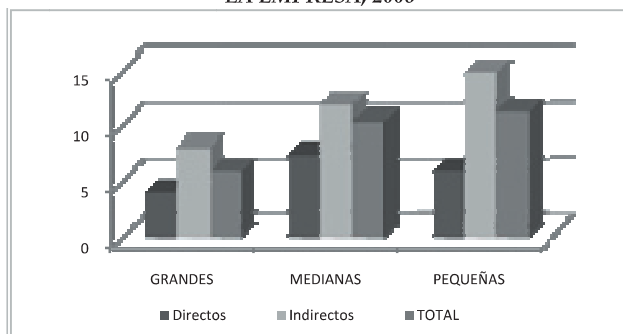
Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

Por otro lado, la evaluación del índice de accidentalidad laboral de acuerdo a los descriptores tamaño y actividad económica de las empresas miembros del gremio, arrojó que los mayores indicadores según el tamaño se originaron en las empresas pequeñas quienes presentaron el 14.86% de incidencia, dentro de esta, la Zona Industrial de Ternera fue la más vulnerable participando con 28.52% de este índice, una menor proporción se evidenció en las industrias grandes con 8.1%; de la misma manera, el grupo de trabajadores indirectos se vio más afectado, lo que puede deberse

<sup>9</sup> Se refiere al uso o mal uso de elementos, herramientas, procedimientos, entre otros, al momento de desempeñar sus funciones laborales.

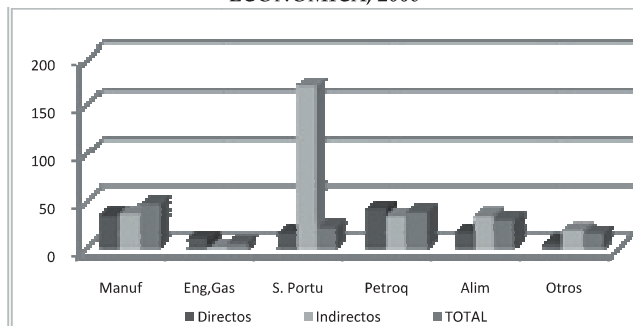
al insuficiente conocimiento de las condiciones de seguridad del lugar de trabajo y de la empresa en general. Con relación al descriptor de actividad económica existe mayor variabilidad del índice en cuanto al tipo de trabajador, dado que la dinámica de éste depende de la clasificación del nivel de riesgo implícito de la empresa (16), por lo anterior las actividades manufactureras y petroquímicas que presentan una clasificación de riesgo entre alto y máximo, mostraron índices de 48.71% y 38.86% respectivamente, confirmando la condición hipotética que la actividad productiva desarrollada por cada industria, está relacionada con el menor o mayor índice de accidentalidad, por ello la necesidad de revisar periódicamente el panorama de riesgos y por ende realizar los ajustes pertinentes para moderar la siniestralidad en la empresa.

**GRÁFICA No. 10. ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD LABORAL SEGÚN EMPLEADOS Y TAMAÑO DE LA EMPRESA, 2006**



Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

**GRÁFICA No. 11. ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD SEGÚN EMPLEADOS Y ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2006**

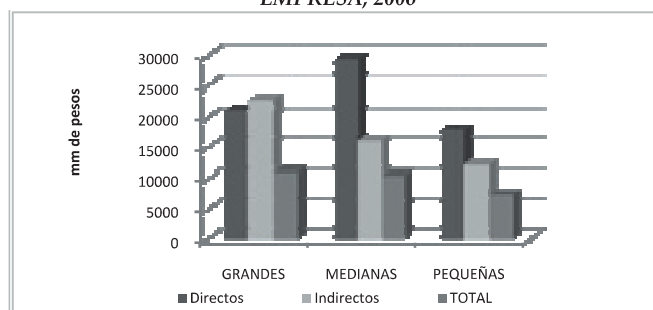


Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

Entre tanto, la dinámica de la productividad laboral<sup>10</sup>, teniendo en cuenta estos mismos parámetros, señala que las empresas grandes generaron las mayores productividades del factor trabajo en el grupo total de trabajadores (directos e indirectos), equivalente a 10.987 millones de pesos, en su orden y menores participaciones se ubicaron las medianas y pequeñas empresas con niveles de 10.408 y 7.221 millones de pesos respectivamente; sin embargo cuando se analiza el tipo de trabajador se tiene comportamientos interesantes por ejemplo en las empresas grandes, los empleados indirectos manifiestan mayores rendimientos productivos, lo que responde al fenómeno de “deseos de permanencia”<sup>11</sup>, mientras que en las medianas y pequeñas se originó en los empleados directos, a pesar de que los resultados sean diferentes, y que no se evidencie el anterior fenómeno, no quiere decir que no se presente en menor proporción.

En contraste, con la actividad económica, ocurre que los mayores niveles corresponden a las empresas que desarrollan servicios de energía, electricidad y gas, específicamente las que se ubican en el Sector Industrial de MAMONAL generando 894.705 millones de pesos por empleado, siendo los trabajadores indirectos los que más contribuyeron con 3.355.144 millones de pesos cada uno.

GRÁFICA No. 12. PRODUCTIVIDAD LABORAL SEGÚN EMPLEADOS Y TAMAÑO DE LA EMPRESA, 2006

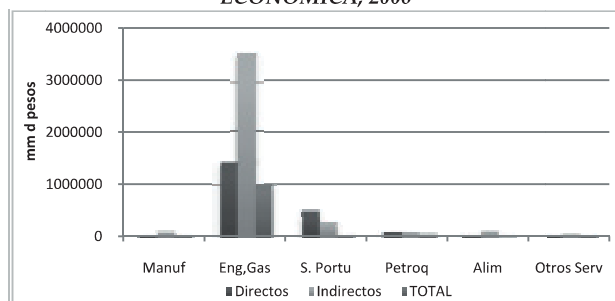


Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

<sup>10</sup> El análisis de productividad laboral se realiza teniendo en cuenta la participación de cada empleado en el valor agregado, siguiendo la relación:  $PL = VA / \#TRAB$ .

<sup>11</sup> Se evidenció que los empleados indirectos, al no estar vinculados directamente con la empresa, tratan de mostrar más capacidad en cuanto a afrontar las condiciones riesgosas de esta y generar mayores resultados con el fin de permanecer vincularse directamente con la empresa.

**GRÁFICA No. 13. PRODUCTIVIDAD LABORAL SEGÚN EMPLEADOS Y ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2006**



Fuente: Cálculos de las autoras con base a Información suministrada por las empresas afiliadas a la ANDI 2006.

El análisis conjunto de las variables índice de accidentalidad laboral y productividad laboral, presenta una dinámica distinta si se evalúa teniendo en cuenta el tamaño, ubicación y actividad económica de las empresas, lo que responde a factores de tipo conductuales, indicando que los trabajadores indirectos presentaron los mayores índices de accidentalidad con 9.64%, al igual que una menor productividad con 20.419 millones de pesos por trabajador, entre tanto, en los trabajadores directos el IA fue inferior en 5.36% con respecto a los primeros, situación que se refleja positivamente en la productividad de este grupo de trabajadores con una variación de 283 millones de pesos superior a los empleados indirectos, se puede explicar con el sustento de que los factores personales, entre ellos la motivación de los trabajadores, juegan un papel prioritario en el desempeño de las actividades productivas, al igual que la gestión de la empresa en el campo de la seguridad industrial en lo que concierne al intento por disminuir los IA, que quizás en algunos casos se realiza sin prever el impacto importante que tendría sobre sus indicadores de competitividad.

### **COMPONENTE EMPÍRICO DE LA ACCIDENTALIDAD LABORAL**

El conjunto de variables seleccionadas para el análisis de los determinantes de la accidentalidad, hacen parte de una revisión cuidadosa del componente empírico, como el estudio de (4) por tanto, para un mejor razonamiento, fue necesario asociar el grupo de variables en dos categorías: Calidad de los PSO y Estructura de la empresa (ver tabla No. 8), con el fin de “filtrar”, los principales factores que inciden en la variación del IA. De igual forma, en la tabla No. 9, se presentan las variables con las cuales se evalúa el impacto del índice de accidentalidad en la Productividad laboral, mediante una correlación simple.

**TABLA No. 8. VARIABLES MODELOS ANOVA- ANCOVA Y REGRESION MULTIPLE**

VARIABLES	ABREVIATURA	TIPO	INDICADOR	FUENTE
<i>Dependiente</i>				
Índice de Accidentalidad Laboral	IA	Cuantitativa	Número de accidentes laborales/Número de trabajadores totales de la empresa	Empresas Afiliadas ANDI
<i>Independientes</i>				
Actividad de la Empresa(12) <sup>12</sup>	ATE	Dummy	Dummy <sub>1</sub> : 1- Si es menor Nivel de riesgo. 0- Si es Riesgo Medio. Dummy <sub>2</sub> : 1- Si es riesgosa. 0- Si es Riesgo Medio.	Empresas Afiliadas ANDI
Actividad de los Trabajadores <sup>13</sup>	ATT	Dummy <sub>3</sub>	1- Si es riesgosa. 0- Si no es riesgosa.	Empresas Afiliadas ANDI
Antigüedad planta de Trabajadores	ANT	Cuantitativa	Promedio de años de antigüedad trabajadores por empresa	Empresas Afiliadas ANDI
Calidad de los Programas de Salud Ocupacional (PSO)	CAL	Dummy <sub>4</sub>	Calificación de la Empresa (17): <sup>14</sup> 1- Si está certificada OHSAS 18001. 0- Si no lo está.	Empresas Afiliadas ANDI
	CAP	Cuantitativa	Capacitación Laboral: Gasto en Capacitación/ Presupuesto de Gastos	
	PREV	Cuantitativa	Prevención de Accidentes: Gasto en Prevención de Accidentes/ Presupuesto de Gasto.	
	FRG	Dummy <sub>5</sub>	Factor de Riesgo Principal (18) <sup>15</sup> : Dummy <sub>5</sub> 1- Si es por causa de Condiciones de higiene ambiental. 0- Si es Ergonómica Dummy <sub>6</sub> 1- Si es por causa de Condiciones Psico-laborales. 0- Si es Ergonómica. Dummy <sub>7</sub> 1- Si es por causa de Condiciones de Seguridad. 0- Si es ergonómica.	
Empleados Directos	EDIR	Cuantitativa	Número de trabajadores de planta/Número de trabajadores por empresa.	Empresas Afiliadas ANDI

<sup>12</sup> Se efectuó la clasificación de acuerdo a el Nivel de Riesgo de la Empresa, contemplada en el Decreto 1607 de 2002, la cual se fundamenta en la Metodología CIU del DANE, (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) Rev. 3 A.C.

<sup>13</sup> La clasificación se realizó por grandes grupos de acuerdo a la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones Adaptada para Colombia – CIUO-88 A.C.

<sup>14</sup> La certificación OHSAS 18001, (Occupational Health and Safety Assessment Series), señala los estándares mínimos que permiten a una empresa prevenir sus riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional, al igual que integra los estándares de seguridad y salud ocupacional con los requisitos de calidad, ISO 9000 y de Gestión ambiental, ISO 14000.

<sup>15</sup> La Agrupación de los factores de riesgo se realizó, teniendo en cuenta la metodología utilizada en la Guía Técnica Colombiana ICONTEC No. 45, con algunas modificaciones. La clasificación comprende cuatro categorías: Condiciones de Higiene Ambiental, que comprende los Factores de Riesgo Físico, Químico y Biológico; Condiciones Psico- Laborales, comprendida por los Factores de Riesgo Psico- Laborales; Condiciones Ergonómicas, que tiene en cuenta Factores de Riesgo por Carga Física; y una última categoría, Condiciones de Seguridad, de la cual hacen parte: Factores de Riesgo Mecánico, Eléctrico, Locativo, Físico-Químico y de Riesgo Público Ver: <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/ eventos/ fase6/textil/27032006/05.pdf>



**TABLA No. 8. (CONTINUACIÓN) VARIABLES MODELOS ANOVA- ANCOVA Y REGRESION MULTIPLE**

Empleados Temporales y Suministrados	ETES	Cuantitativa	Número de trabajadores temporales y suministrados/Número de trabajadores por empresa.	Empresas Afiliadas ANDI
Horario de Trabajo	HT	Cuantitativa	Horas promedio trabajadas por empresa.	Empresas Afiliadas ANDI
Salario Promedio	SPR	Cuantitativa	Salario promedio de trabajadores por empresa	Empresas Afiliadas ANDI
Tamaño de la Empresa (19) <sup>16</sup>	TAM	Dummys	Dummy 8: 1- Si es grande 0- Si es Pequeña. Dummy 9: 1- Si es mediana. 0- Si es Pequeña.	Empresas Afiliadas ANDI

**TABLA 9. VARIABLES PARA EL ANALISIS DE CORRELACION**

VARIABLES	ABREVIATURA	TIPO	INDICADOR	FUENTE
<b>Dependiente</b>				
Productividad Laboral <sup>17</sup>	P	Cuantitativa	Valor Agregado/ Número de Trabajadores	Empresas Afiliadas ANDI
<b>Independiente</b>				
Índice Laboral Estimado <sup>18</sup>	IÁ	Cuantitativa	Número de accidentes/Número de trabajadores por empresa.(Estimado)	Empresas Afiliadas ANDI

Las hipótesis a demostrar son:

1. Existe una relación directa entre el índice de accidentalidad laboral y el factor de riesgo principal de la empresa, es decir:  $\beta_8, \beta_9, \beta_{10} > 0$ . De la misma manera que existe una correlación inversa entre la inversión en capacitación y el IA,  $\beta_6 < 0$ .
2. Existe una relación positiva entre la actividad riesgosa del trabajador, los empleados indirectos y el IA, es decir:  $\beta_3 > 0$ .
3. La complejidad de los procesos productivos o actividad de la empresa y el índice de accidentalidad tienen una relación directa,  $\beta_2 > 0$ .

### PRESENTACIÓN DE MODELOS ESTIMADOS

El modelo que se plantea para los determinantes del índice de accidentalidad laboral en su especificación lineal es el siguiente:

$$IA: \beta_0 + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 - \beta_4 ANT + \beta_5 D_4 - \beta_6 CAP - \beta_7 PREV + \beta_8 D_5 + \beta_9 D_6 + \beta_{10} D_7 - \beta_{11} EDIR + \beta_{12} ETES + \beta_{13} HT - \beta_{14} SPR + \beta_{15} D_8 + \beta_{16} D_9 + \mu \quad [1]$$

<sup>16</sup>La clasificación de las empresas se realizará teniendo en cuenta el número de trabajadores que se establece en la ley 905 de 2004.

<sup>17</sup> Indicador tomado de Metodología Productividad del Valor Agregado MPVA y sus Aplicaciones Prácticas del Centro Nacional de Productividad.

<sup>18</sup> El Índice de Accidentalidad Laboral Estimado se toma de la primera regresión del Modelo de Análisis de Covarianza (ANCOVA).

TABLA No. 10. ANOVA, REGRESIÓN MÚLTIPLE Y ANCOVA

Variables	ANOVA		REGRESIÓN MÚLTIPLE		ANCOVA	
	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
C	-	-	-16071.45	20266.95		
D1	-11.31448	33.87242			-10225.25	24415.28
D2	-23.92619	13.01984			-19.49588	14.78482
D3	5.464597	20.95101			-10212.56	24425.86
D4	-10.7221	15.328			-5.651984	17.51718
D5	20.94516	19.50973			16.01865	23.47653
D6	31.24451	32.84789			1.379504	41.92574
D7	6.506099	19.10725			-3.713628	22.20089
D8	12.15626	14.15736			10.05987	16.68791
D9	-4.822289	20.02641			-13.27393	21.70361
ANT			-1.852332	0.93413	-1.245989	1.094437
CAP			-103.1282	276.3616	-206.5879	317.9648
PREV			12.0935	162.7479	88.79904	185.3503
EDIR			16082.14	20271.44	10227.56	24435.61
ETES			16115.07	20273.29	10259.52	24440.89
HT			3.34E-06	3.22E-06	4.39E-06	4.63E-06
SPR			1.48E-07	3.41E-07	-1.76E-07	4.12E-07
R <sup>2</sup>	12.68%		14.56%		24.58%	

Fuente: Cálculos de las autoras con base al programa econométrico Eviews 3.1.

En la tabla No. 10, se observan los resultados de cada uno de las estimaciones, como primera medida, se observa la poca significancia estadística de los modelos estimados<sup>19</sup>, lo que se refleja en la débil distribución residual es decir, estos no se distribuyen normalmente, luego de afrontar la prueba Jaquer-Bera, de igual forma, el coeficiente de determinación tiene una baja representatividad, por tanto como el objetivo inicial del estudio no es la predicción, sino, el establecimiento de los principales factores que influyen en la variación del índice de accidentalidad, este suceso, sólo nos advierte que las conclusiones a las que se llega, se ajustan únicamente a la situación de las empresas afiliadas en un momento determinado; para mayor precisión hacia el comportamiento de este tipo de siniestros es necesario recurrir a incrementar el componente muestral.

### *ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DEFINITIVO*

En el modelo final se trató de impactar en menor proporción la bondad de ajuste, de esta manera se eliminaron las variables que aunque poco significativas presentaron una menor probabilidad, es así como salario promedio (SPR), empleados directos e indirectos (EDIR-ETES) y prevención (PREV), no aparecen en el modelo, la explicación a esto es la siguiente, en el caso de los salarios devengados en las empresas afiliadas, se encontró que estaban por encima del salario promedio industrial, por tanto esta variable no representa eficientemente la variación del índice de accidentalidad; igualmente, el modelo mostró indiferencia hacia la generación de accidentes teniendo en cuenta el tipo de trabajador, por lo cual no se considero en el modelo final.

IA: - 94.70 D<sub>1</sub> - 23.8 D<sub>2</sub> + 15.5 D<sub>3</sub> - 1.1 ANT - 11.4 D<sub>4</sub> - 95.6 CAP + 23.5 D<sub>5</sub> + 20.3 D<sub>6</sub> + 9.7 D<sub>7</sub> + 3.8 HT + 10.5 D<sub>8</sub> - 5.44 D<sub>9</sub> + μ [2]  
 ee (36.3) (13.7) (15.5) (1) (15.76) (156.3) (20.2) (38.3) (19.4) (4.5×10<sup>-6</sup>) (15.3) (20.2)  
 R<sup>2</sup> 18.27%

Por su parte, al comprobar las hipótesis de trabajo, se tiene que evidentemente existe una relación positiva entre el índice de accidentalidad laboral y el factor de riesgo principal de la empresa, lo que significa que sin importar el nivel de riesgo de ésta, el hecho de poseer el más mínimo, incide en una variación del índice de accidentalidad; de igual modo, si la empresa incrementa en 1% la inversión en capacitación laboral, el indicador

---

<sup>19</sup> Lo que se explica por la pequeñez de la muestra, en la medida en que se trabaje con un mayor número de datos se le podrá agregar significancia al modelo y de igual forma destinar los resultados hacia la predicción de este fenómeno laboral.

de accidentalidad presentará una tendencia a disminuir en 95.6% con un error de 153.3%<sup>20</sup>, con lo cual se estaría generando mayor calidad al recurso humano. En efecto, entre más riesgosa sea la actividad del trabajador, se tendrán índices más altos de accidentalidad.

### *IMPACTO DEL ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD EN LA PRODUCTIVIDAD LABORAL*

Con relación al análisis de impacto, es pertinente resaltar que en éste apartado, sólo se señala la conducta hipotética de dos variables, pese el grado de asociación que puedan tener, es decir se contempla únicamente la posible relación bien sea positiva o negativa entre ellas, independientemente de su ajuste, lo que se toma a modo de prueba como un primer acercamiento al estudio de la accidentalidad laboral y productividad hipotética.

La forma funcional del modelo correlacional, que permite evaluar el impacto generado por los accidentes en la productividad laboral, es el siguiente:

$$PL = \hat{\beta}IA + \mu \quad [3]$$

Entre tanto la correspondencia existente entre el índice de accidentalidad laboral y la productividad laboral según la ecuación 3, se muestra negativa, es decir, evidentemente el incremento del IA, afecta los niveles productivos de la empresa, distinguiendo que esta relación presenta una débil significancia, la cual impide conocer acertadamente la proporción de afectación<sup>21</sup>.

$$PL = 3.3x10^8 - 1035943IA + \mu \quad [4]$$
$$ee = (1.89x10^8)(5132768) R^2 = 0.086\%$$

Por último, al realizar un contraste con los resultados del modelo final, se puede establecer la necesidad de las empresas de fortalecer sus programas de salud ocupacional, con el fin de impactar en menor medida sus

---

<sup>20</sup> Se ha comentado que la poca significancia estadística es independiente de la finalidad del estudio, la cual es establecer que factores tienen más efecto en la variación del índice de accidentalidad laboral, sin entrar en argumentos predictivos, por tanto los resultados aquí expuestos, representan una guía para que en las empresas internamente se lleve el estudio individualizado de estas variables, y desde su condición misma tomar las medidas pertinentes para sobrellevar aspectos como accidentalidad y productividad laboral.

<sup>21</sup> A pesar de que el R<sup>2</sup> presenta un ajuste muy pequeño, anteriormente se señala que es un análisis a modo de prueba, lo cual permite comprobar la conducta inversa de estas variables, y que como aproximación hipotética, muestra la afectación que tendrían los accidentes laborales en la productividad laboral.

indicadores de productividad asociados en primera instancia al factor trabajo.

### **CONCLUSIONES**

A pesar de que el Índice de accidentalidad global (6.98%) y promedio (7.2%) de las empresas afiliadas, es inferior al índice promedio nacional (7.3%), es pertinente que cada una de las empresas sigan orientadas en continuar fortaleciendo los programas de salud ocupacional PSO, mediante la retroalimentación, revisión periódica de sus factores de riesgo y acciones conjuntas dirigidas al mejoramiento de la gestión ocupacional.

Dentro del grupo de factores de riesgo, las condiciones de higiene ambiental (físicas, químicas y biológicas), presentaron la mayor contribución a la variación del IA, lo cual coincidió con la evidencia empírica señalada por Cortez Willy (4), bajo esta consideración elementos como el ruido, radiaciones no ionizantes, campos eléctricos, magnéticos, la toxicidad, entre otros, representan mayor peligrosidad para la salud laboral y con ello un mayor esfuerzo al momento de minimizar la accidentalidad en la empresa, por tanto es preciso ajustar los mecanismos dirigidos a mitigar este tipo de riesgo en las empresas.

Aspectos como el desempeño, eficacia y eficiencia de los trabajadores son afectados por el entorno social, cultural, económico y/o familiar, dado algunos estresores que producen y conllevan a la generación de accidentes. Es necesario que la empresa revise de manera periódica sus índices de ausentismo, incapacidades, frecuencia de permisos y su causa, es decir un esquema disciplinario del trabajador y con ello implementación de programas de intervención conductual, espacios de interacción con el trabajador y asistencia psicológica con el fin de aminorar este riesgo en la empresa.

Finalmente, se sugiere mayor dedicación a los aspectos de competitividad asociados al capital trabajo, la relación IA y PL, indica que variables de calidad como la seguridad, higiene y capacitación laboral inciden positivamente en la capacidad productiva del trabajador y por ende de la empresa. Así mismo, la gestión organizacional debe estar encaminada a optimizar el área de salud ocupacional y enlazarla a las políticas competitivas; si se tiene en cuenta esto, el éxito de los PSO, se reflejará en el



incremento de la productividad del factor trabajo y consecuentemente de los indicadores competitivos de la empresa.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Ruiz A. Salud Ocupacional y Productividad. 1987. México: Editorial Limusa S.A. Primera Edición.
2. Jáuregui A. Educación Y Capacitación Del Factor Capital Humano En La Búsqueda Del Desarrollo Económico [Internet]. Disponible en:<http://www.gestiopolis.com/canales/economia/articulos/no7/Educaci%C3%B3n%20caphumano.htm>.
3. Maital S. How Poor Nations Can Catch Up-Across Devorad. 1992; 29 (6). En: La Industria de América Latina ante la Globalización Económica Tomo 1.
4. Cortez W. Seguridad en la Industria. Accidentes de Trabajo y Eficacia de los Programas Preventivos de Seguridad e Higiene. Revista Comercio Exterior. 2003; 53 (8). Ciudad de México.
5. Cortez W. Seguridad en la Industria. ¿Qué hay tras los accidentes de trabajo? Un análisis econométrico por plantas y trabajadores. Revista Comercio Exterior. 2003; 53 (8). Ciudad de México.
6. FASECOLDA (Federación Nacional de Aseguradoras Colombianas). Cámara técnica de Riesgos Profesionales Sistema de Información Gremial- SIG. 1994-2006.
7. Ministerio De Protección Social. Diagnóstico Actual y Prospectivo De La Salud Ocupacional Y Los Riesgos Profesionales En Colombia Con Enfoques De Entornos. Abril de 2005. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá.
8. Patiño C, Cortés M. Comportamiento de la Accidentalidad Laboral en la IPS Fundación Hospital San Pedro. Junio de 2002. Pasto, Colombia. 2002; 9 (33). [En línea] <http://www.revistasaludtrabajoyambienteIPsfundaciónhorpitalsanpedro.com>.
9. Organización Internacional Del Trabajo. Anuario estadístico. Geneva. 1988, 1989 y 1990.
10. Revista Prevención Riesgos Laborales. 2003; 6 (3). España.
11. Shimizu M. Medición de la Productividad del Valor Agregado y sus Aplicaciones Prácticas. 2001. Centro Nacional de Productividad. Traducido por el Dr. Alfredo Roa. Santiago de Cali.
12. Decreto 1607 de 2002: Por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General

- de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. En Línea: [http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/Archivos/Decreto s2004/Dcto.1607-2002.doc](http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/Archivos/Decreto%20s2004/Dcto.1607-2002.doc).
13. Abello A, et.al. Estructura Industrial del Caribe Colombiano 1974-1996. Coedición del Observatorio del Caribe Colombiano, Universidad del Atlántico. Diciembre de 2000. Dupont.
  14. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), Encuesta anual manufacturera (EAM). 1997-2005.
  15. Janaina C. Manual de Seguridad e Higiene Industrial. México: Limusa, Noriega Editores. 2000.
  16. Newstrom D. Comportamiento Humano en el Trabajo. Tercera Edición. Mc Graw Hill. 1991.
  17. OHSAS 18001(Occupational Health and Safety Assessment Series). Guías voluntarias para la administración de programas de seguridad y salud 1989. En Línea: <http://www.osha.gov/as/opa/spanish/osha-datos.html>
  18. GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA INCONTEC GTC 45. Clasificación de Factores de Riesgo en: <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/eventos/fase6/textil/27032006/05.pdf>.
  19. Ley 905 de 2004: Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo del micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. En Línea. Disponible en: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley\\_0905\\_2004.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley_0905_2004.html).

### ***BIBLIOGRAFÍA RECOMENDA***

- Gujarati D. Econometría. Tercera Edición. Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill. 1997.