



# COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE SALUD Y SEGURIDAD LABORAL



Organización  
Internacional  
del Trabajo

**COMPARACIÓN  
INTERNACIONAL DE  
SISTEMAS DE SALUD Y  
SEGURIDAD LABORAL**

# **COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE SALUD Y SEGURIDAD LABORAL**

## **Autores:**

Francisco Brahm M., Investigador FACEAPUC

Marcos Singer G., Profesor FACEAPUC

Luis Valenzuela L., Consultor Asociado UC

Cristián Ramírez H., Profesor FACEAPUC



Organización  
Internacional  
del Trabajo

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a la Oficina de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a: pubdroit@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En [www.ifrro.org](http://www.ifrro.org) puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

---

OIT-Pontificia Universidad Católica de Chile  
*Comparación internacional de sistemas de salud y seguridad laboral*  
Santiago, Oficina Internacional del Trabajo, 2011

ISBN 978-92-2-325485-8 (impreso)  
ISBN 978-92-2-325486-5 (web pdf)

Seguridad social / Seguro social / Salud en el trabajo / Seguridad en el trabajo / Legislación de seguridad social / Accidente de trabajo / Prestaciones por accidentes de trabajo / Chile / Países de la OCDE

Datos de catalogación de la OIT

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones de la OIT así como los catálogos o listas de nuevas publicaciones pueden obtenerse en Av. Dag Hammarskjöld 3177, Vitacura, Santiago de Chile, o pidiéndolas a Casilla 19.034, CP 6681962, e-mail: [biblioteca@oitchile.cl](mailto:biblioteca@oitchile.cl)

Vea nuestro sitio en la red: [www.oitchile.cl](http://www.oitchile.cl)

---



# Índice

---

<b>Prólogo .....</b>	15
<b>A. Resumen Ejecutivo .....</b>	17
<b>B. Introducción .....</b>	21
<b>C. Objetivos .....</b>	23
<b>D. Antecedentes.....</b>	25
1. Caracterización del sistema chileno.....	25
a) Sistema de Seguridad Social.....	25
b) Sistema mutual chileno .....	25
c) Índices de accidentabilidad y fatalidad .....	29
2. Revisión bibliográfica .....	32
a) Teoría y causas de SSL.....	32
b) Análisis comparativo de sistemas y países .....	34
c) Determinantes de la accidentabilidad laboral .....	37
d) Consecuencias de la salud y seguridad laboral .....	38
e) Diferenciales compensatorios en salario .....	39
<b>E. Comparación cualitativa a los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL) .....</b>	41
1. Conclusiones comparación cualitativa.....	43
<b>F. Comparación cuantitativa de los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL) de los países de la OCDE.....</b>	45
1. Países de la OCDE.....	46
2. Metodología .....	48
3. Variables .....	49

a)	Variables de accidentes y fatalidades .....	49
b)	Variables explicativas .....	49
4.	Datos utilizados.....	51
5.	Resultados modelo fatalidad para países OCDE .....	53
	a) Efecto suicidios sobre tasa de fatalidad.....	54
6.	Resultados modelo accidentes para OCDE .....	55
	a) Efecto consumo de alcohol sobre tasa de accidentes .....	57
7.	Predicciones fuera de la muestra para Chile .....	57
8.	Pirámide de Heinrich .....	60
	a) Evidencia 1 .....	61
	b) Evidencia 2 .....	61
	c) Evidencia 3 .....	61
	d) Evidencia 4 .....	63
	e) Conclusión.....	63
9.	Análisis del gasto en Seguridad y Salud Laboral (SSL).....	64
	a) Base de datos.....	64
10.	Analísisis de prevención en SSL.....	69
	a) Análisis de sensibilidad prevención.....	70
11.	Fiscalización .....	72
	a) Correlación accidentes - inspecciones .....	74
	b) Correlación accidentes - inspectores.....	76
12.	Conclusiones comparación cuantitativa.....	78
<b>G.</b>	<b>Análisis de las actividades de prevención de las mutuales a nivel de empresa .....</b>	<b>79</b>
1.	Base de datos utilizada en el estudio .....	79
2.	Variables utilizadas en el estudio.....	81
	a) Variables a explicar .....	81
	b) Variables de prevención.....	81
	c) Variables de control.....	82
3.	Estadísticas descriptivas de la actividad de prevención.....	83
4.	Resultados.....	87

a) Prevención .....	87
b) Participación femenina .....	92
c) Comité paritario.....	93
d) Empresa privada/pública.....	93
e) Variables de control.....	94
5. Conclusiones del análisis de las actividades de prevención .....	96
<b>H. Conclusiones.....</b>	<b>99</b>
<b>I. Anexos .....</b>	<b>101</b>
1. Comparación cualitativa detallada de los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL).....	101
a) Organización.....	101
b) Gestión sistema Seguridad Laboral .....	103
c) Cotización y financiamiento.....	104
d) Cobertura.....	106
e) Clases de prestaciones .....	109
f) Nivel cuantitativo de las pensiones.....	111
2. Fuente de datos del resultado del modelo econométrico.....	112
3. Fuente de datos general.....	114
4. Sensibilidad en variables específicas .....	118
a) Efecto sindicalización sobre tasa de fatalidad .....	118
b) Efecto educación fuerza laboral sobre tasa de accidentes .....	119
5. Resultados econométricos adicionales .....	119
a) Tasa de fatalidades .....	119
b) Tasa de accidentes .....	122
6. Detalle cifras de gasto y análisis mediante gasto por trabajador vía PPP (Paridad Poder de Compra) .....	124
a) Desglose prestaciones relacionadas al SLL y fuera del trabajo (Base SOCX).....	124
b) Detalle prestaciones económicas y médicas .....	125
7. Fiscalización .....	126
8. Especificación econométrica y detalle de las estimaciones.....	129
<b>J. Referencias.....</b>	<b>137</b>



# Índice de gráficos y cuadros

---

## GRÁFICOS:

<b>Gráfico 1  </b> Composición del sistema de seguridad y salud laboral chileno (2009) .....	27
<b>Gráfico 2  </b> Tasa de accidentabilidad mutuales y nacional .....	30
<b>Gráfico 3  </b> Tasa de fatalidad nacional .....	30
<b>Gráfico 4  </b> Tasas de accidentabilidad de trayecto.....	31
<b>Gráfico 5  </b> Tasas de accidentabilidad del trabajo .....	31
<b>Gráfico 6  </b> Efecto suicidios sobre tasa de fatalidad.....	55
<b>Gráfico 7  </b> Efecto consumo de alcohol sobre tasa de accidentes.....	57
<b>Gráfico 8  </b> Predicción tasa de fatalidad en el trabajo.....	59
<b>Gráfico 9  </b> Predicción tasa de accidentes en el trabajo.....	59
<b>Gráfico 10  </b> Pirámide de Heinrich .....	60
<b>Gráfico 11  </b> Resultados Pirámide de Heinrich países europeos .....	62
<b>Gráfico 12  </b> Correspondencia ranking países en fatalidades y accidentes.....	62
<b>Gráfico 13  </b> Resultados Pirámide de Heinrich – Chile.....	63
<b>Gráfico 14  </b> Gastos en SSL medidos como porcentaje del PIB nacional (países OCDE) – Promedio 2000-2005 .....	67
<b>Gráfico 15  </b> Comparación del gasto en prevención como porcentaje del PIB y en gasto por trabajador(Promedio años 2003-2008).....	70
<b>Gráfico 16  </b> Efecto gasto prevención en accidentes fatales – Modelo económético.....	71
<b>Gráfico 17  </b> Efecto gasto prevención en accidentes – Modelo económico ..	72
<b>Gráfico 18  </b> Análisis fiscalizaciones, denuncias y sanciones .....	73
<b>Gráfico 19  </b> Número de inspectores laborales por cada 100.000 trabajadores.	73
<b>Gráfico 20  </b> Correlación entre número de accidentes e inspecciones (anual) ...	75
<b>Gráfico 21  </b> Correlación entre el número de accidentes e inspectores (anual) ....	77

<b>Gráfico 22  </b> Histograma de HH en cursos de prevención .....	89
<b>Gráfico 23  </b> Sensibilidad número de accidentes vs. HH en cursos para empresas con capacitación .....	90
<b>Gráfico 24  </b> Sensibilidad número de accidentes vs. HH en cursos para la empresa promedio (con y sin capacitación) .....	91
<b>Gráfico 25  </b> Sensibilidad número de accidentes – Participación femenina fuerza laboral .....	93
<b>Gráfico 26  </b> Comparación accidentes en empresas públicas – privadas .....	94
<b>Gráfico 27  </b> Número de accidentes promedio al año .....	95
<b>Gráfico 28  </b> Número de accidentes reportados .....	96
<b>Gráfico 29  </b> Efecto sindicalización sobre tasa fatalidad.....	118
<b>Gráfico 30  </b> Efecto educación fuerza laboral sobre tasa de accidentes.....	119
<b>Gráfico 31  </b> Tasa de fatalidad: real vs. estimado .....	120
<b>Gráfico 32  </b> Caso Francia. Diferencia modelo vs. tasas reales.....	121
<b>Gráfico 33  </b> Caso Hungría. Diferencia modelo vs. tasas reales .....	121
<b>Gráfico 34  </b> Tasa de accidentes: Real vs. estimado .....	122
<b>Gráfico 35  </b> Caso Suecia. Diferencia modelo vs. tasas reales.....	123
<b>Gráfico 36  </b> Caso España. Diferencia modelo vs. tasas reales .....	123
<b>Gráfico 37  </b> Desglose del gasto categoría “Relacionados con incapacidad” (Datos SOCX).....	124
<b>Gráfico 38  </b> Gasto en prestaciones económicas como porcentaje del PIB.....	125
<b>Gráfico 39  </b> Gasto en prestaciones médicas como porcentaje del PIB .....	126
<b>Gráfico 40  </b> Trayectoria del número de fiscalizaciones (1995-2009).....	126
<b>Gráfico 41  </b> Tipo de sanciones aplicadas por la Dirección del Trabajo (2009) .....	127
<b>Gráfico 42  </b> Dotación efectiva fiscalización (2009) .....	127
<b>Gráfico 43  </b> Índice “Efectividad” Fiscalización .....	128
<b>Gráfico 44  </b> Cantidad de fiscalizaciones y fiscalizadores - Chile (2005-2009) .....	128
<b>Gráfico 45  </b> Cantidad de fiscalizaciones en terreno según actividad económica .....	129

## **CUADROS:**

<b>Cuadro 1  </b> Sistema de la Seguridad Social en Chile .....	26
<b>Cuadro 2  </b> Comparación cualitativa paramétrica SSL .....	35
<b>Cuadro 3  </b> Comparación cualitativa SSL de diferentes países .....	42
<b>Cuadro 4  </b> Comparación de principales variables entre OCDE y Chile .....	52
<b>Cuadro 5  </b> Resultados modelo fatalidad ( $R^2 = 92\%$ ; Datos de Panel; n = 155)	53
<b>Cuadro 6  </b> Resultados modelo accidentes ( $R^2 = 88\%$ ; datos de panel; n = 155)	56
<b>Cuadro 7  </b> Estructura base de gastos para programas públicos y privados ..	65
<b>Cuadro 8  </b> Gastos SSL medidos como porcentaje del PIB nacional (corregido por PPP) .....	66
<b>Cuadro 9  </b> Comparación de gasto entre Chile, España y Francia (porcentaje del PIB) .....	68
<b>Cuadro 10  </b> Comparación de gasto entre Chile, España y Francia (por trabajador) .....	68
<b>Cuadro 11  </b> Gasto en prevención como porcentaje del PIB .....	69
<b>Cuadro 12  </b> Número de inspecciones – accidentes .....	74
<b>Cuadro 13  </b> Número de inspectores – accidentes .....	76
<b>Cuadro 14  </b> Muestra segmentada por actividad económica .....	80
<b>Cuadro 15  </b> Prevención realizada por actividad industrial .....	83
<b>Cuadro 16  </b> Tipo de prevención medida en HH desglosadas por actividad económica .....	84
<b>Cuadro 17  </b> Contenidos del tipo de prevención medida en HH .....	86
<b>Cuadro 18  </b> Número de empresas total y que realizan prevención .....	88
<b>Cuadro 19  </b> Distribución de HH de cursos por empresa con prevención por actividad económica .....	95
<b>Cuadro 20  </b> Estimación modelos de tasa de fatalidad .....	130
<b>Cuadro 21  </b> Estimación modelos de tasa de fatalidad .....	132
<b>Cuadro 22  </b> Análisis de factores (c/ Varimax Rotation) .....	134
<b>Cuadro 23  </b> Estimación accidentes y fatalidades c/factores .....	135
<b>Cuadro 24  </b> Estimación de prevención .....	135



# Prólogo

---

El trabajo seguro y sano es parte inherente del concepto de trabajo decente; apunta a una condición elemental: la protección a la integridad física y la protección a la vida. Una gran parte de las normas internacionales establecidas desde la fundación de la OIT en 1919 se ocupan de cuestiones relacionadas con la seguridad y salud ocupacional.

En la existencia de condiciones y un medio ambiente de trabajo seguro y saludable intervienen no sólo medidas técnicas sino también factores organizacionales y culturales. Cuando en 1974 la OIT definió su Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIACT), se anticipó notablemente a la concepción de vanguardia en la materia, que hoy día incorporan los sistemas de seguridad social más avanzados.

En el siglo XXI en materia de seguridad y salud en el trabajo, tomando en cuenta los riesgos emergentes y los nuevos modelos de prevención, observamos un mundo de trabajo en profunda transformación. En las últimas décadas han surgido importantes avances tecnológicos en el lugar de trabajo y junto con la rápida globalización han transformado el trabajo para muchas personas en todo el mundo. Los efectos de dichos cambios en la seguridad y la salud en el trabajo han sido muy visibles. En algunos casos, se han reducido o eliminado peligros y riesgos más tradicionales, pero las nuevas tecnologías también han creado nuevos riesgos. Muchos de los riesgos tradicionales del lugar de trabajo persisten, sin embargo, el número de enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo sigue siendo inaceptablemente elevado.

Chile muestra semejantes transformaciones en el comportamiento de la salud y seguridad en el trabajo. Las tasas de accidentabilidad han bajado en las últimas décadas a 5,35% en 2009 debido a la cuidadosa aplicación de leyes de seguridad y salud en el trabajo y el desarrollo de una institucionalidad que ofrece seguros de accidentes y entrega servicios de salud y rehabilitación. En 1969, las cifras oficiales mostraban una tasa de accidentabilidad laboral anual de 35,3%. Es decir, cada 27 segundos un trabajador era víctima de una desgracia física en su lugar trabajo. En 2009, el sistema mutual anotó una cifra de 5,5% anual de

trabajadores accidentados. En 1969, el tratamiento promedio de un trabajador accidentado era de 30 días. Hoy, la eficiente atención que ofrece cada una de las modernas clínicas y cómodos hospitales mutuales, además de personal médico de alta especialización, han reducido esa cifra a nueve días. Otro aspecto importante de dichos cambios es que la tasa de cotización del seguro ofrecido a través del sistema de mutual privado (que lo conforman la ACHS, el IST y la MUTUAL) ha bajado en los últimos años a 1,66% de las rentas imponibles de los trabajadores. Actualmente, el Seguro de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (Ley 16.744) que administran las Mutualidades de Empleadores protege a un 78% de los trabajadores del país.

Esta publicación hace un análisis comparativo de los costos y beneficios ofrecidos por el sistema de mutuales privado para enfrentar los riesgos actuales de seguridad y salud en el trabajo. Analiza rigurosamente las diversas bases de datos chilenas incluyendo datos provenientes de los miembros de la Asociación de Mutuales (ACHS, IST, y MUTUAL), el sistema de salud pública, y cualquier otra fuente relevante. Además, revisa la literatura existente en materia de seguros para accidentes de trabajo, tanto en Chile como en los países comparativos seleccionados.

El libro contribuye a un discurso amplio y fundamentado sobre cómo la sociedad en general quiere mitigar y reducir los costos asociados con los riesgos en el trabajo. El contenido es rico y los argumentos son minuciosamente desarrollados con base en análisis de datos provenientes de diferentes fuentes nacionales e internacionales. Creemos que con aportes de esta índole podemos –el sector privado, los sindicatos, el gobierno y la sociedad civil– contribuir a una sociedad con un fértil diálogo social sobre las preguntas fundamentales que arrojan las cifras de accidentes y enfermedades laborales con el afán de asegurar un trabajo decente para todos.

Guillermo Miranda  
Director  
Oficina de la OIT para el  
Cono Sur de América Latina

Santiago, septiembre de 2011

## A. Resumen Ejecutivo

---

La Asociación de Mutuales A.G. ha encargado el presente estudio a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, para evaluar el sistema de Seguridad y Salud Laboral (SSL) chileno y así orientar posibles mejoras. Para ello, se efectúan análisis comparativos con relación a los países de la OCDE respecto de las tasas de accidentabilidad y fatalidad, al gasto, a la prevención, la fiscalización e institucionalidad. De forma complementaria, se analizan los efectos que tiene sobre la accidentabilidad la realización de actividades de capacitación por parte de las Mutuales de Seguridad en sus empresas afiliadas. A continuación analizamos cada uno de estos puntos.

Para la tasa accidentabilidad y la tasa de fatalidad laboral se plantea un modelo econométrico que permite explicar estas tasas en términos de las variables socioeconómicas de diferentes países (por ejemplo, PIB per cápita, consumo de alcohol, industrias predominantes en la economía). Este modelo se estima con información para los años 2000 a 2005 para los países de la OCDE (sin considerar Chile). Luego, con base al modelo estimado se realiza una predicción para Chile. Esta predicción permite obtener una tasa “esperada” para nuestro país, dadas sus condiciones socioeconómicas. De acuerdo al modelo, la tasa de fatalidad en Chile predicha es superior a la tasa efectiva o real, sugiriendo que Chile tiene un buen desempeño al respecto. De la misma forma, se obtiene que la tasa de accidentabilidad laboral ha estado por encima de la tasa esperada, si bien ésta ha ido bajando en los últimos años para igualarse en el año 2009 a la tasa esperada de acuerdo a la OCDE. Esto sugiere que el desempeño de Chile en accidentabilidad estuvo por debajo del que debiese tener (dadas sus condiciones), pero con el tiempo éste ha ido mejorando hasta situarse en los niveles esperados.

Como resultado suplementario, se descarta la “Pirámide de Heinrich” ( $\text{índice} = \text{número de accidentes fatales}/\text{número de accidentes}$ ) como instrumento de evaluación del desempeño del sistema de SSL chileno. Dado que los accidentes laborales están determinados por factores muy particulares a cada país (por ejemplo, la participación de la agricultura), que la pirámide posee una alta dispersión

y que la correlación entre accidentes y fatalidades a nivel de países es muy baja, no se puede considerar que la relación descrita por la pirámide sea determinista (única y constante). Al contrario, la relación es más bien aleatoria y de alta varianza, lo que dificulta extraer conclusiones en base a su uso.

En cuanto al gasto en SSL, medido como porcentaje del PIB y como gasto por trabajador (corrigiendo por paridad de poder de compra), Chile está por debajo de los países de la OCDE. Este gasto puede separarse en: prestaciones médicas, prestaciones económicas y prevención. Se observa que la gran diferencia entre Chile y los países de la OCDE es el gasto en prestaciones económicas, siendo inferior en Chile. El gasto en prestaciones médicas (0,18%) y de prevención (0,05%) en Chile está cercano al promedio de la OCDE.

Respecto a la prevención, a partir del modelo econométrico se estima que, manteniendo todo lo demás constante, un aumento al doble en el gasto en prevención haría disminuir en el largo plazo en un 17% la tasa de accidentes en Chile y en 8% la tasa de fatalidades. Al mismo tiempo, se observan rendimientos decrecientes en el gasto, lo que obliga a evaluar con mayor detención el destino, uso y focalización de los fondos adicionales.

En cuanto al rol del Estado en la SSL, Chile muestra un déficit de fiscalizaciones y número de fiscalizadores. Para alcanzar el estándar de la OCDE habría que aumentar las fiscalizaciones en un 40% y aumentar el número de fiscalizadores al doble.

En cuanto a la comparación internacional de la institucionalidad existe una notoria variedad en cómo se definen los sistemas de SSL. Esta variedad se manifiesta principalmente en la existencia o no de fines de lucro en las instituciones que proveen los servicios de SSL, en el proceso para reclamar compensaciones, en el tipo de prestaciones cubiertas y en el grado de integración con los sistemas nacionales de medicina primaria. No obstante esta variedad, se aprecia que existe similitud en vincular las tasas de cotización al riesgo particular de los cotizantes (en general empresas) y en el tipo de beneficiarios del sistema.

La comparación con países de la OCDE nos muestra que la SSL y en particular el desempeño en accidentabilidad y en fatalidad es un fenómeno complejo y multicausal. Su característica estructural sugiere que debe ser abordado de forma sistémica desde diversos flancos, a saber, variables socioeconómicas, institucionales y políticas (prevención y fiscalización). Esta característica estructural sugiere también que el cambio de una de estas variables (o su manipulación, en el caso de las variables que sí son accionables) no asegura una mejora en el desempeño global en SSL.

Respecto a la capacitación realizada por las Mutuales de Seguridad, y para indagar acerca de las acciones que se pueden realizar para mejorar la seguridad laboral, se plantea un segundo modelo econométrico que busca evaluar el efecto que la capacitación tiene sobre los accidentes laborales. Este modelo considera variables a nivel de empresas (rubro, tamaño, participación femenina, capacitación, entre otras) y a nivel de capacitación.

A partir de una muestra aleatoria de 2.787 empresas chilenas para los años 2003 a 2009, se concluye que solo la capacitación de los trabajadores vía cursos y charlas, y no vía seminarios, genera un efecto significativo en disminuir el número de accidentes a nivel de empresa. Si la capacitación en cursos se duplica, entonces la empresa capacitada puede esperar una reducción en su número de accidentes de 3% en el año de la capacitación y de 8% en el año posterior a la capacitación. Si la capacitación en charlas se duplica, la empresa capacitada puede esperar una reducción en su número de accidentes de 2% en el año de la capacitación. Respecto al contenido de los cursos/seminarios, se obtiene que solo los cursos cuyo contenido es de “prevención en general” y de “cambio en comportamiento” permiten reducir el número de accidentes. De forma complementaria, se obtiene que a mayor participación femenina de la fuerza laboral, menor número de accidentes; y que las empresas privadas tienen una cantidad significativamente menor de accidentes que las empresas públicas.

Al igual que el análisis entre Chile y los países de la OCDE, las conclusiones anteriores deben interpretarse con precaución. Modificar de manera significativa la capacitación puede demandar cambios sistémicos que deben ser evaluados con mayor profundidad.



## B. Introducción

---

En un contexto económico globalizado, en donde la preocupación por el desarrollo sustentable es creciente, la Seguridad y Salud Laboral (SSL) está concitando cada vez mayor atención por parte de las empresas y los gobiernos. En Europa, el gasto atribuible a los sistemas de salud y seguridad laboral (considerando prestaciones económicas, preventivas y médicas) es de aproximadamente un 2 a 3% del Producto Interno Bruto (PIB). En dicho continente existen tasas promedio, en el año 2005, de 3.100 accidentes no-fatales y 3,5 accidentes fatales por cada 100.000 trabajadores, lo cual se traduce en aproximadamente 3,5 días perdidos al año por trabajador (Lunyissian and Bonato, 2007). En Estados Unidos se estima que el costo directo e indirecto de las enfermedades y lesiones laborales es de 170 MMUSD, equivalente a 1,3% del PIB<sup>1</sup>. En Chile en el año 2009 ocurrieron aproximadamente 380 accidentes fatales y 330.000 accidentes no-fatales totales, con un gasto total aproximado de 650 MMUSD. Ello implica 5.300 accidentes no-fatales y entre 6 y 7 accidentes fatales por cada 100.000 trabajadores.

No obstante los costos humanos y monetarios, la cantidad de accidentes no-fatales y fatales totales en el mundo no parece haber cambiado en los últimos 10 años (OIT, 2008). Algo similar ha ocurrido en Chile. Por este motivo, la Asociación Gremial de Mutualas AG y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) han encargado el presente estudio para realizar un diagnóstico del sistema de SSL chileno y plantear algunas iniciativas que podrían mejorarlo. Este trabajo compara Chile con un conjunto de países y también analiza las características y acciones de las empresas chilenas para mejorar sus estándares de SSL.

El presente informe está organizado de la siguiente forma. La sección C presenta los objetivos y metodología del estudio. La sección D realiza una breve caracterización del sistema chileno y presenta una revisión bibliográfica respecto a diversos aspectos relacionados a los sistemas de SSL. En la sección E se compara el sistema chileno de forma cualitativa respecto a países relevantes. En la sección F se compara cuantitativamente Chile con los países de la OCDE mediante un

---

<sup>1</sup> Obtenido desde Centre for Disease Control and Prevention, ver CDC (2007).

modelo econométrico. También se evalúan el gasto en prevención y el esfuerzo de fiscalización por parte de entidades estatales. En la sección G se realiza un análisis para las actividades de prevención realizadas a nivel de empresa. Finalmente, en la sección H se presentan las conclusiones del estudio.

## C. Objetivos

---

**L**os objetivos del presente estudio son:

Evaluar la posición relativa en la cual se ubica el sistema chileno de Seguridad y Salud Laboral dentro del concierto internacional.

Evaluar el impacto que tienen sobre la accidentabilidad laboral las actividades de prevención que se realizan en las empresas.

Para alcanzar el objetivo (1) se efectúan los siguientes análisis.

### a) Comparación cualitativa

Se compara el SSL chileno con sistemas que constituyen sus *benchmarks* más relevantes, tales como Alemania, Colombia y España. Este análisis se presenta en la sección E.

### b) Comparación cuantitativa-econométrica

Se estima un modelo explicativo de la accidentabilidad y fatalidad laboral para los países de la OCDE, en base al cual se compara el nivel esperado para Chile con su nivel real. Se recopilan y analizan los datos de gasto de los SSL, enfatizando el ítem de prevención. Este análisis se presenta en la sección F.

En estos dos tipos de análisis se consideran diversas dimensiones de desempeño (gasto, accidentabilidad, prevención, entre otros), lo cual permite evaluar de manera integral el sistema chileno.

Para alcanzar el objetivo (2) se realiza el siguiente análisis.

### c) Modelo econométrico de prevención

Se estima un modelo econométrico que permite analizar los efectos que los esfuerzos de prevención tienen sobre la tasa de accidentabilidad a nivel de empresa. Este análisis se presenta en la sección G.



## D. Antecedentes

---

### 1. Caracterización del sistema chileno

#### a) Sistema de Seguridad Social

El sistema de Seguridad Social chileno posee un régimen contributivo y general para todos los afiliados, de adscripción voluntaria para los trabajadores independientes y obligatoria para los trabajadores por cuenta ajena. Existe un sistema de financiamiento solidario a favor de las personas que carecen de recursos y no pueden acceder a prestaciones en algún régimen previsional.

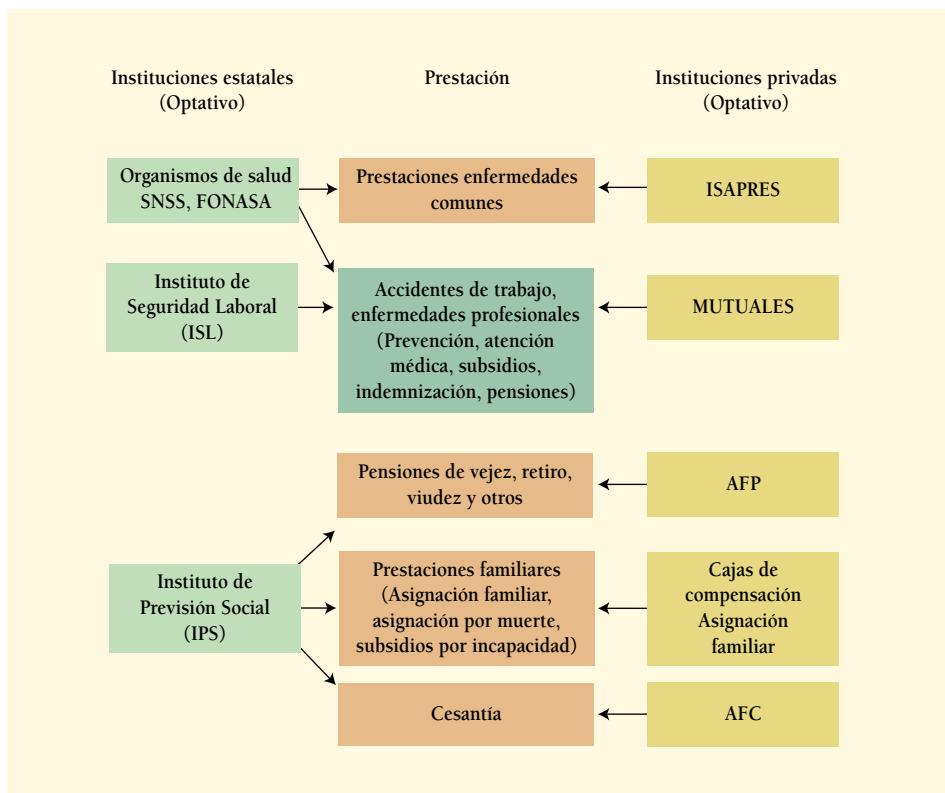
La cobertura por vejez, invalidez y supervivencia, por salud, riesgos laborales y cesantía se otorga a través de seguros sociales. Algunos de ellos se estructuran en régimen financiero de reparto (salud y riesgos laborales); otros, mezclan capitalización con reparto, mientras que el de pensiones lo hace a través de un régimen financiero de capitalización individual que, en la actualidad, convive con uno de reparto simple, en extinción (ver cuadro 1).

Las aportaciones financieras a los seguros sociales provienen, en general, de cotizaciones de los trabajadores. Las cotizaciones por riesgos laborales están a cargo de los empleadores. En el caso del seguro de cesantía, efectúan aportaciones los trabajadores, los empleadores y el Estado (para beneficios solidarios). En materia de pensiones las cotizaciones se determinan como porcentajes de las remuneraciones mensuales imponibles, existiendo un mínimo y un máximo de cotización.

Existe una larga tradición de los sectores privados en la gestión del sistema de seguridad social, incluyendo instituciones con y sin fines de lucro.

#### b) Sistema mutual chileno

Actualmente en Chile son las Mutualidades de Empleadores las administradoras de mayor relevancia en materia de SSL. De los 4.637.503 trabajadores asegurados en el año 2009, cerca del 77% estaban afiliados a alguna mutual; el restante 23% eran

**Cuadro 1 | Sistema de la Seguridad Social en Chile**

**Fuente:** “Situación de los Sistemas de Información de Siniestralidad Laboral en las Américas” - ACHS.

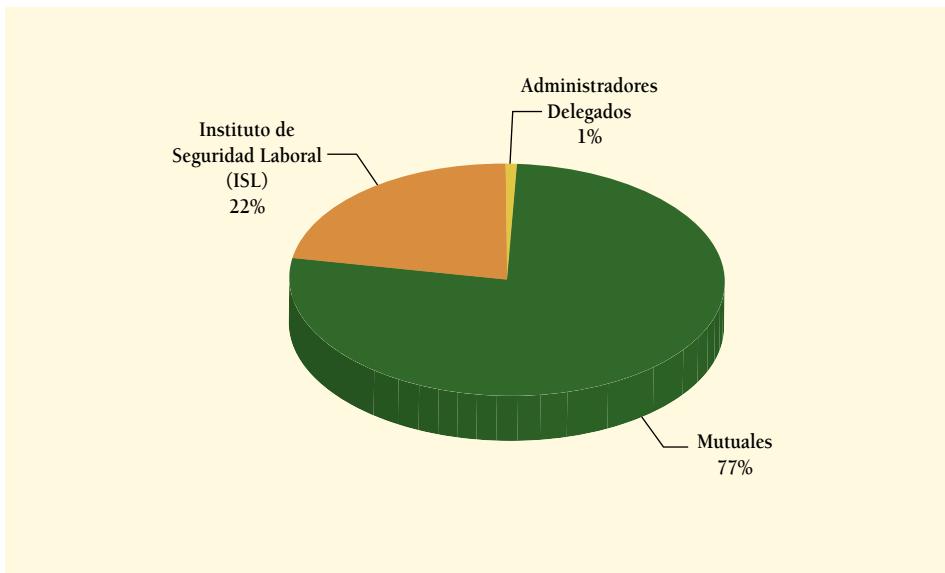
atendidos por el Instituto de Seguridad Laboral (ISL), ex Instituto de Normalización Previsional (INP), perteneciente al Estado, y en las Administraciones Delegadas, que son seguros otorgados por las mismas empresas. El gráfico 1<sup>2</sup> muestra los datos presentados.

El sistema mutual privado está compuesto por tres instituciones: Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción (MUSEG) y el Instituto de Seguridad del Trabajo (IST).

Tales mutuales están regidas por la Ley N° 16.744, la que establece el “Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales”. La ley obliga a las empresas a adherirse a un organismo

<sup>2</sup> Boletín Estadístico: “Régimen de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (2009)”. Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOS).

**Gráfico 1 | Composición del sistema de seguridad y salud laboral chileno (2009)**



**Fuente:** Superintendencia Seguridad Social.

administrador de este seguro, incorporando principios tales como la responsabilidad solidaria, la prevención, la atención médica especializada y la rehabilitación de los trabajadores accidentados.

La ley establece principios para cuando se presenta cualquiera de los siguientes hechos<sup>3</sup>:

- **Accidente del trabajo:** Lesión que sufre una persona a causa o con ocasión del trabajo y que le produce incapacidad o muerte. También están considerados aquellos accidentes de dirigentes sindicales a causa de su cometido gremial y cuando el trabajador es enviado por la empresa a cursos de capacitación.
- **Accidente de trayecto:** Lesión ocurrida en el trayecto directo entre la habitación y el lugar de trabajo y viceversa.
- **Enfermedad profesional:** Lesión causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realiza la persona y que le produce incapacidad parcial o total, o muerte.

<sup>3</sup> Disposiciones Legales de la Ley N° 16.744. Dirección del Trabajo.

Los objetivos que persigue la Ley N° 16.744 son:

■ **Prevención de accidentes y enfermedades profesionales:**

- Detección y evaluación de riesgos.
- Acción educativa (y capacitación) a los trabajadores.
- Asesoría a comités paritarios y línea de administración técnica.
- Mantención de registros estadísticos.

■ **Prestaciones médicas:**

- Atención médica, quirúrgica y dental.
- Hospitalización.
- Entrega de medicamentos y productos farmacéuticos.
- Implantación de prótesis y aparatos ortopédicos y su reparación.
- Rehabilitación física.

■ **Prestaciones económicas**

- **Subsidios:** son entregados cuando el trabajador muestra incapacidad temporal. Su vigencia consta de 52 semanas prorrogables por otras 52 (según sea el caso), y el monto destinado es el 100% de la remuneración promedio de los últimos tres meses.
- **Indemnizaciones:** se hacen efectivas cuando el trabajador pierde entre el 15% y 40% de su capacidad de generación de ingresos, percibiendo de 1,5 a 15 sueldos base que corresponden al promedio de remuneración de los seis meses anteriores al accidente o enfermedad profesional.
- **Pensiones:** se hacen efectivas cuando existe pérdida permanente de su capacidad de generación de ingresos. Los beneficios se desglosan de la siguiente manera:
  - ◆ Si posee una pérdida porcentual entre un 40% y un 70%, el trabajador recibe una pensión mensual que equivale a un 35% de su sueldo base.
  - ◆ Si posee una pérdida porcentual igual o superior a 70%, el trabajador recibe una pensión mensual que equivale a un 70% de su sueldo base.
  - ◆ Si pierde toda su capacidad de generación de ingresos recibe el 100% de su sueldo base.

- ◆ Si es afectado por una invalidez que no le permite incluso realizar otras funciones básicas, se adiciona un 30% de suplemento de la pensión, con un tope del 140% de su sueldo base.
- **Pensiones por supervivencia:** es el derecho a recibir una pensión por parte de la (el) esposa(o), hijos, conviviente y todo aquel que hubiere vivido a expensas de la víctima como carga reconocida.

Entre los objetivos (desafíos) prioritarios que se plantean las mutuales, figuran<sup>4</sup>:

- Reducir la tasa de accidentes y enfermedades profesionales.
- Disminuir los días de tratamiento médico promedio.
- Contribuir a reducir los costos operacionales de las empresas.
- Potenciar la competitividad del país.

Como obligaciones de carácter institucional se mencionan:

- Aumentar la cobertura de protección a los trabajadores no cubiertos.
- Continuar fomentando el desarrollo de la cultura preventiva entre todos los trabajadores del país.

### c) Índices de accidentabilidad y fatalidad

A nivel nacional, la tasa de accidentes (correspondiente a los accidentes de trabajo y de trayecto) muestra una tendencia a la baja. El año 2002 se reportó una tasa de 8,72% y el año 2009 fue de 6,5%, como se presenta en el gráfico 2.

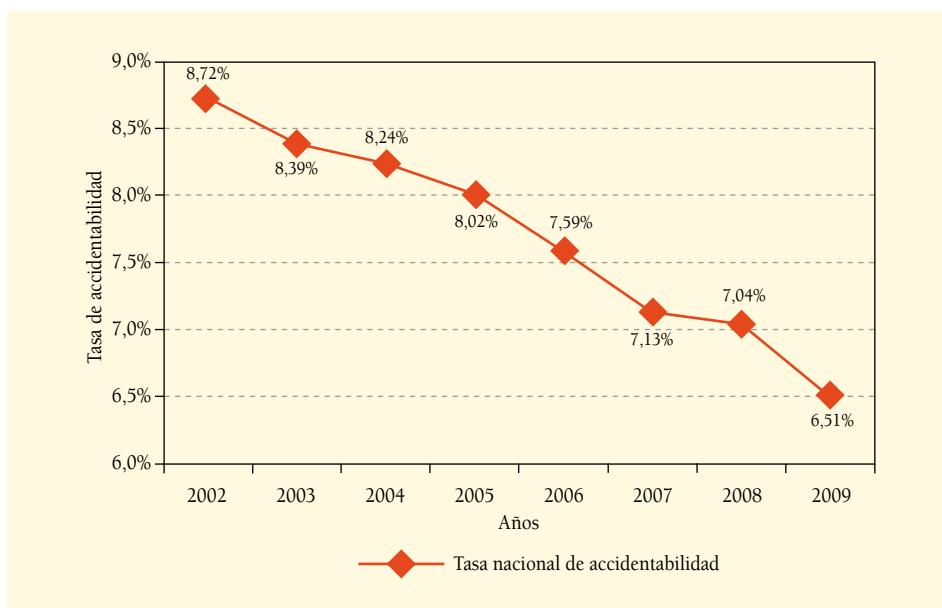
La tasa de fatalidades evidencia una disminución desde el año 2004 pero un leve aumento en el año 2008, reportándose 6,6 accidentes fatales por cada 100.000 trabajadores, como se presenta en el gráfico 3.

Complementando los anteriores datos, se puede observar en los gráficos 4 y 5 la trayectoria de la tasa de accidentabilidad segmentada en accidentes de trayecto y de trabajo, a nivel nacional.

---

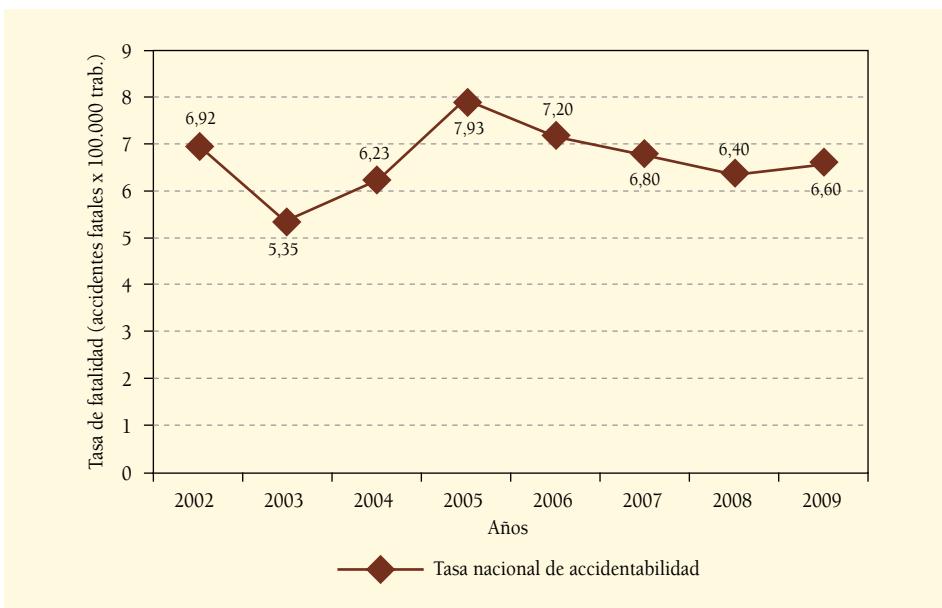
<sup>4</sup> Mutualidades Hoy. Asociación de Mutuales. [www.asociaciondemutuales.cl](http://www.asociaciondemutuales.cl)

**Gráfico 2 | Tasa de accidentabilidad mutuales y nacional**

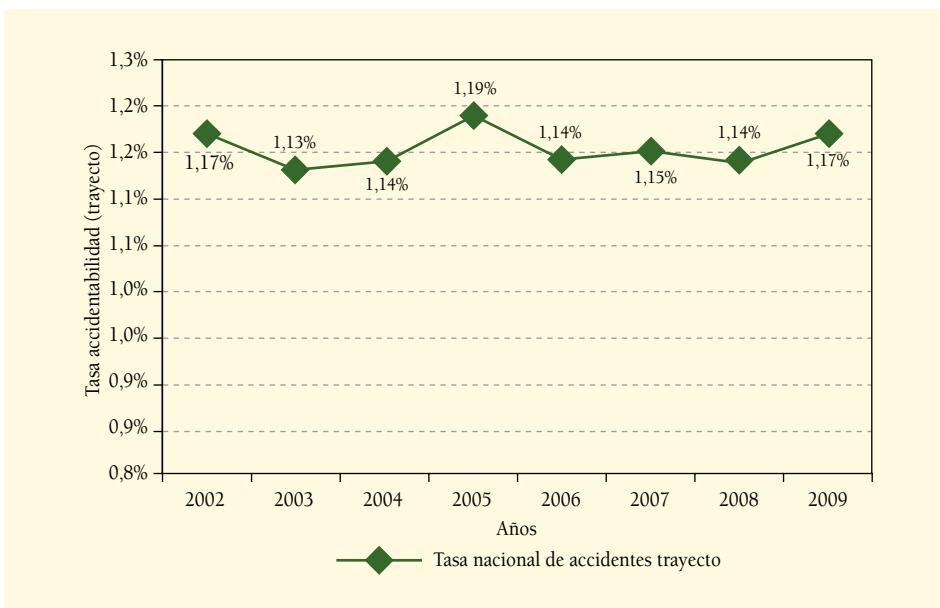


Fuente: Superintendencia Seguridad Social.

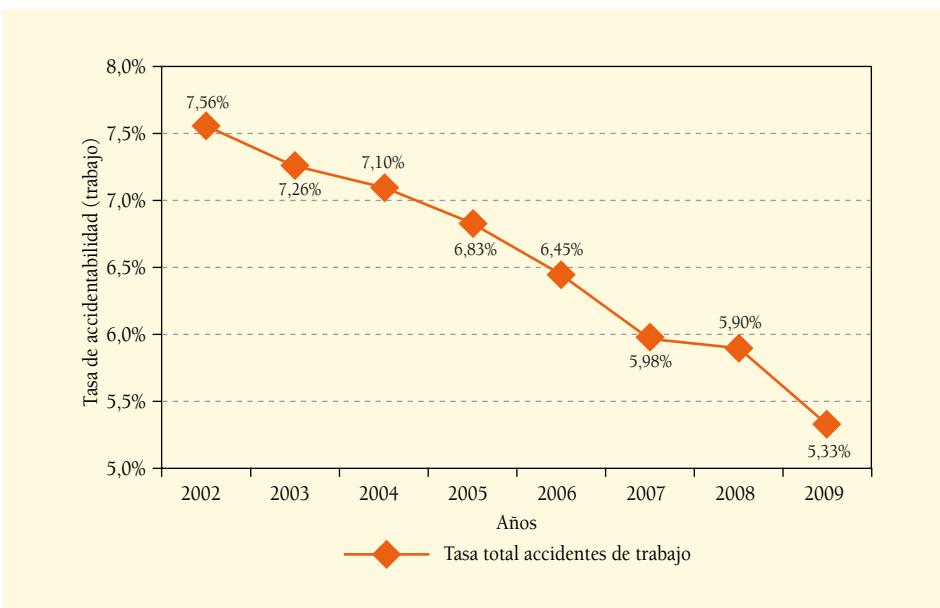
**Gráfico 3 | Tasa de fatalidad nacional**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 4 | Tasas de accidentabilidad de trayecto**

Fuente: Superintendencia Seguridad Social.

**Gráfico 5 | Tasas de accidentabilidad del trabajo**

Fuente: Superintendencia Seguridad Social.

## 2. Revisión bibliográfica

La literatura académica ha abordado la problemática de la seguridad y la salud en el trabajo desde distintos aspectos. Los aspectos principales son los siguientes:

- i) Teoría y causas para la existencia de los sistemas de Salud y Seguridad Laboral.
- ii) Análisis comparativo de sistemas y países.
- iii) Estudios microeconómicos de los determinantes de la accidentabilidad laboral.
- iv) Diferenciales compensatorios en salario.
- v) Consecuencias de los Sistemas de Salud.

Cada uno de estos aspectos permite contextualizar el estudio comparativo de Chile con países de la OCDE y entrega razonamientos teóricos más evidencia empírica que permite guiar la comparación, el análisis y las conclusiones.

### a) Teoría y causas de SSL

En general, los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL) son impulsados de forma centralizada por los gobiernos de cada país; son actividades reguladas, habitualmente sin fines de lucro, y muchas veces existe injerencia estatal en la entrega parcial o completa de los servicios (prevención, prestaciones médicas, prestaciones económicas) y en el financiamiento (Radon *et al.*, 2010). Esta situación presenta las siguientes interrogantes: ¿Qué factores explican que la entrega de servicios de seguridad y salud laboral no sea realizada de forma descentralizada por las empresas? ¿Por qué los sistemas de SSL no se rigen exclusivamente vía actores de mercado (independientes y especializados) que se ajusten a las leyes de oferta y demanda?

En base a una detallada revisión de la literatura, Pouliakas y Theodossiou (2010) indican que existen fallas de mercado en la entrega de servicios de SSL que obligan a la intervención centralizada para restituir niveles de oferta adecuados. Si el mercado fuese dejado de forma libre para entregar los servicios de SSL, el nivel estaría muy por debajo del óptimo social. Las fallas de mercado que estos autores presentan son cuatro, detalladas a continuación:

#### i) *Externalidades no internalizadas por empresas*

Para alcanzar niveles óptimos en términos sociales, las empresas deben considerar en sus decisiones de entrega de servicios de SSL todos los beneficios y costos que éstos generen. Algunos de los beneficios y costos son internalizados, como

ausentismo laboral, menor productividad, menor capacidad de reclutamiento de mano de obra, costo de seguros, costos de indemnizaciones y multas, aumento en sueldos (diferencial compensatorio por accidentes), entre otros. Sin embargo, existen muchos otros beneficios y costos no internalizados por las empresas. Estos costos son, por ejemplo, los costos directos en atención de accidentes, el estrés de los trabajadores y otros costos familiares/personales de los accidentados, y costos de mantención de los trabajadores con accidentes invalidantes. Estos costos pueden ser considerables, y si no son internalizados por las empresas entonces no tendrán incentivos para su provisión más allá de los niveles de su conveniencia privada (es decir, aquella que optimiza sus costos privados). Esto hará que la cantidad óptima de prevención entregada por las empresas será menor al óptimo social<sup>5</sup>.

### *ii) Asimetría de información entre empleado y empresa*

Las asimetrías de información entre los agentes generan fallas de mercado. Respecto a los SSL, en general el empleador posee mayor información relativa a las condiciones de salud y seguridad en el trabajo que el empleado, en particular durante el proceso de contratación (por ejemplo, la información respecto enfermedades que toman tiempo en desarrollarse y el historial de accidentes es de más fácil acceso al empleador). Esto genera una demanda por servicios de SSL por parte de los trabajadores que será menor al nivel óptimo. En el caso de que efectivamente existiese demanda, el empleador tampoco podría generar compromisos creíbles respecto a los niveles de servicios a entregar. Esto porque es complejo monitorear el comportamiento de las empresas y el resultado de sus esfuerzos, todo lo cual hace que la promesa de “alta preocupación” sea difícil de hacer valer. Esto acarreará problemas de selección adversa y de riesgo moral en la provisión descentralizada de servicios de SSL.

### *iii) Sesgo cognitivo en la evaluación de riesgos*

La literatura sobre psicología cognitiva (Kanheman y Tversky, 2000; Gilbert, 2006) ha demostrado que las personas generan estimaciones erradas respecto del futuro, en particular desestimando el riesgo real, la naturaleza y la severidad de los accidentes. Este sesgo, conocido como el “sesgo de optimismo” (Weinstein, 1989), genera que la demanda y la oferta por servicios de SSL sean menores a los niveles óptimos.

---

<sup>5</sup> Singer y Donoso (2009) plantean un análisis similar para explicar el déficit en prevención que las empresas en general incurren respecto a la calidad de producto, privilegiando en su lugar las acciones correctivas ex-post.

#### iv) *Falta de alternativas laborales - Mercado laboral poco competitivo*

En un mercado laboral competitivo se generarán diferenciales compensatorios en el sueldo: en trabajos con mayores riesgos de accidentes y fatalidad, se pagarán premios para compensar a los trabajadores. Estos premios se determinarán de acuerdo a las valoraciones privadas en un proceso que equilibre demanda y oferta. No obstante, esto supone la existencia de un mercado laboral competitivo, en donde los trabajadores tienen alternativas de empleo y los empleadores no tienen poder monopólico. Si existen mercados laborales en donde estas condiciones no se cumplen (por ejemplo, zonas alejadas con pocas alternativas de trabajo), entonces los diferenciales compensatorios no tendrán el precio adecuado, dejando a los trabajadores con una renta menor a la óptima y sin compensación por los riesgos que toman.

#### b) *Análisis comparativo de sistemas y países*

Existe un conjunto de investigaciones que han estudiado los sistemas de SSL en distintos países. Sin embargo, estos estudios se han realizado para países desarrollados y sin realizar comparaciones extensivas entre países (Langard y Wannang, 1995; Lehnert y Wrbitzky, 1998; Libert y Yamada, 1998). Se estima que alrededor de un 5% a un 10% de la fuerza laboral en países en vías de desarrollo tiene acceso a sistemas de SSL (OMS, 1994) y que la entrega de un seguro mínimo compensatorio para los trabajadores no es aún una condición para que los países puedan integrar la Organización Mundial de Comercio (Ladou, 2005).

Los estudios de los sistemas de SSL que se han realizado han sido principalmente cualitativos. Como estudios cuantitativos solo se encuentran Hamalainen, Takala y Saarela (2006) y Wilson, Takahashi, Sakugari, Yoshino, Hoshuyama, Imai y Takala (2007). Hamalainen *et al.* (2006) estiman las tasas de accidentabilidad y de mortalidad para aproximadamente 200 países alrededor del mundo. Estos datos son luego utilizados por Wilson *et al.* (2007), quienes usando un modelo econométrico relacionan los datos de accidentabilidad con el ingreso per cápita y con la afiliación a los convenios de la Organización Internacional del Trabajo, y encuentran que ambos factores están relacionados de forma negativa y significativa con la accidentabilidad.

Recientemente, Radon *et al.* (2010) realizan un esfuerzo por llevar a cabo una comparación cualitativa para 18 países, considerando tanto países desarrollados como países en vías de desarrollo. En el cuadro 2 se reproduce esta comparación. De este trabajo se obtienen dos conclusiones principales:

- i) **Países en desarrollo.** Los países en vías de desarrollo (Guatemala, países de África, Bangladesh) tienen sistemas SSL poco desarrollados, particularmente en cobertura y educación en medicina laboral.

**Cuadro 2 | Comparación cualitativa paramétrica SSL**

	Tasa y Riesgo	Lucro	Cobertura			Integración	Proceso para Compensación	Educación		
	¿Cobro es variable según riesgo?	¿Organizaciones sin fines de lucro o estatales?	¿Organizaciones con fines de lucro?	¿Cubre prevención?	¿Cubre fiscalización?	¿Cubre compensación?	¿Integrado con medicina primaria en el tratamiento?	¿Quién hace la denuncia?	¿Dónde se hace la denuncia?	¿Hay educación universitaria en medicina ocupacional/laboral?
<b>Europa y Estados Unidos</b>										
Finlandia	X		X	X	X	X	X	X	Paciente	Sistema SSL
Francia	X	X		X	X	X	X	X	Paciente	Sistema de Seguridad Social
Alemania	X	X		X	X	X	X		Médico / Empleador	Sistema SSL
Holanda	X		X	X	X		X		Paciente	Cortes
Reino Unido	X		X			X		X	Médico / Paciente	Sistema de Salud Nacional / Cortes
Rusia	X	X				X	X	X	Paciente	Sistema de Seguridad Social
Estados Unidos	X		X			X	X		Paciente	Cortes
<b>Centro y Sudamérica</b>										
Brasil		X			X		X	X	Paciente	Cortes
										Marginal

Continuación cuadro 2

	Tasa y Riesgo	Lucro	Cobertura	Integración	Proceso para Compensación	Educación			
	¿Cobro es variable según riesgo?	¿Organizaciones sin fines de lucro o estatales?	¿Cubre prevención?	¿Cubre fiscalización?	¿Cubre compensación?	¿Integrado con medicina primaria en el tratamiento?	¿Quién hace la denuncia?	¿Dónde se hace la denuncia?	¿Hay educación universitaria en medicina ocupacional/laboral?
Chile	X	X	X	X	X	X	Médico	Sistema SSL	Marginal
Colombia	X		X	X	X	X	Paciente	Sistema SSL	Marginal
Guatemala		X			X	X	Médico / Paciente	Sistema de Seguridad Social	
<b>Africa</b>									
Egipto	(Sin sistema formal de seguridad y salud laboral SSL // Empleador debe pagar los gastos en caso de estar asegurado de forma privada)				X	X	Médico	Estado	
Madagascar	X	X	X		X	X			
Nigeria	(Sin sistema formal de seguridad y salud laboral SSL // Empleador debe pagar los gastos en caso de estar asegurado de forma privada)				X	X			
Tanzania	(Sin sistema formal de seguridad y salud laboral SSL // Empleador debe pagar los gastos en caso de estar asegurado de forma privada)				X	X	Paciente	Empleador	
<b>Asia</b>									
Bangladesh		X		X	X	X	Paciente	Sistema SSL	Marginal
China	X	X		X	X	X	Paciente / Empleador	Sistema de Seguridad Social	Marginal
India		X	X	X	X	X	Paciente	Cortes	X

Fuente: Comparación de 18 sistemas de salud ocupacional mundial. Radon *et al.* (2010).

ii) **Variedad institucional.** Existe una notoria variedad en los parámetros de los sistemas de SSL. Esta variedad se manifiesta en la existencia de fines de lucro en las agencias que proveen los servicios de SSL, en el proceso para reclamar compensaciones, en la cobertura del sistema y en el grado de integración con los sistemas nacionales de medicina primaria para la entrega de tratamiento. Como excepción, esta variedad no se manifiesta en la relación de la prima o tasa cobrada con el riesgo de cada empresa: todos los países de Europa, Estados Unidos, Sudamérica y Asia (con la excepción de Brasil, Guatemala, Bangladesh e India) cobran tasas superiores a empresas más riesgosas.

### c) Determinantes de la accidentabilidad laboral

De la revisión de la literatura de Pouliakas y Theodossiou (2010) además de otros estudios (Loomis *et al.*, 2009; Dembe *et al.*, 2004; Krause *et al.*, 2001; Shannon *et al.*, 1997), los siguientes determinantes han sido relacionados de forma estadísticamente significativa con la accidentabilidad laboral:

- Variables a nivel de “**actividad económica**”:
  - A mayor PIB-per cápita, menor tasa de accidentabilidad.
  - A mayor aceleración de la actividad económica y el empleo, mayor tasa de accidentabilidad.
  - Las industrias agrícola, construcción, manufactura y transporte están asociadas a mayores tasas de accidentabilidad.
- Variables a nivel de “**mercado Laboral**” y “**trabajo**”:
  - A mayor duración de la jornada laboral, mayor tasa de accidentabilidad.
  - A mayor educación de la fuerza laboral, menor tasa de accidentes.
  - A mayor presencia femenina en la fuerza laboral, menor tasa de accidentabilidad.
  - A mayor satisfacción en el trabajo, menor tasa de accidentes.
  - A mayor monotonía en las actividades laborales, mayor tasa de accidentes.
  - Los contratos a plazo fijo están asociados con mayores tasas de accidentes.
- Variables a nivel de “**empresa**”:
  - A mayor involucramiento de la administración de la empresa, menor tasa de accidentes.

- A mayor actividad preventiva a nivel de empresa, menor tasa de accidentes.
- Variables a nivel “**institucional**”:
  - Ambientes legislativos pro-empresa<sup>6</sup> están asociados a una mayor tasa de accidentes.
  - A mayor ratificación de los convenios de la OIT que están relacionados con SSL, menor tasa de accidentabilidad.
  - Todas estas variables nos servirán de sustento para especificar el modelo econométrico que usaremos para explicar y predecir las tasas de accidentes para los países de la OCDE.

#### d) Consecuencias de la salud y seguridad laboral

A nivel de empresa, Health and Safety Environment (2006), HSE, estudia los efectos de una mayor rigurosidad de la legislación en la SSL sobre la eficiencia económica, usando datos de panel para la industria manufacturera del Reino Unido. Sus conclusiones fueron que “*a mayor rigurosidad de la legislación en SSL no hay un efecto reductor de la productividad*” .

En una investigación similar, HSE (2008) estudia la relación entre la salud de la población (distinguiendo entre salud general y salud causada por enfermedades laborales), e i) el PIB del país, y ii) la empleabilidad y el nivel de remuneración individual de los trabajadores. Sus resultados evidencian que un aumento de un 1% en el stock de población con mala salud y enfermedades invalidantes disminuye el crecimiento del PIB en 0,02%, y que los trabajadores que sufren de mala salud tienen una remuneración menor en un 7-15% y una menor probabilidad de estar empleado de 34%, ambas cifras calculadas con respecto a empleados de salud promedio.

Respecto a las consecuencias para los trabajadores, diversos estudios encuentran que los trabajadores accidentados tienen menores sueldos una vez que retoman su empleo, menores tasas de empleabilidad y mayor probabilidad de retiro anticipado del mercado laboral (Reville y Schoeni, 2001, Woock, 2007; Pransky *et al.*, 2005).

---

<sup>6</sup> Loomis *et al.* (2009) miden el “Ambiente legislativo pro-empresa” con base en tres dimensiones: capacidad de organización de la fuerza laboral (e.g., porcentaje sindicalización, salvaguardia de derechos en el trabajo), capacidad de fiscalización gubernamental (e.g., restricciones financieras y de personal) y presencia de subsidio de bienestar a la fuerza laboral (e.g., monto y número de subsidios en desempleo).

A nivel de país, Wilson *et al.* (2007) encuentran que aquellos países afiliados a convenios de la OIT que propician la SSL tienen menor tasa de accidentes en el trabajo.

Como un todo, esta literatura muestra que la SSL tiene efectos importantes sobre el mercado laboral y la eficiencia económica, tanto a nivel individual como agregado. Suponiendo que los sistemas nacionales de SSL efectivamente son capaces de modificar los resultados, entonces tenemos que la presencia de dichos sistemas o bien la falta de los mismos (como es el caso de África) tendrá repercusiones de consideración en los países.

#### e) Diferenciales compensatorios en salario

No obstante las ineficiencias y fallas de mercado en la provisión óptima de servicios de SSL, en particular en prevención, se ha documentado la existencia de diferenciales compensatorios en salario. Estos diferenciales señalan que, todo lo demás constante, los trabajos más riesgosos tienen un sueldo mayor (Pouliakas y Theodossiou, 2010). A través del valor extra que se paga por valores esperados de accidentes y muertes en el trabajo, es posible obtener estimaciones de la valoración implícita de un accidente o de una muerte. En una revisión de alrededor de 60 estudios que estiman el valor de una muerte en el trabajo y 40 estudios que estudian el valor de un accidente en el trabajo, Viscusi y Aldy (2003) y Viscusi (2005) llegan a los siguientes valores:

- **Valor de una muerte en el trabajo<sup>7</sup>:** El valor implícito de una muerte en el trabajo ha sido estimado de forma consistente entre 4 y 9 MMUSD (en dólares del año 2000) para países desarrollados, valor que desciende de los 4 MMUSD para países en vías de desarrollo. Por ejemplo, India tiene un VSL que fluctúa entre 1,2 y 1,5 MMUSD.
- **Valor de un accidente en el trabajo:** El valor implícito de un accidente en el trabajo se sitúa entre 20.000 y 70.000 dólares para países desarrollados (en dólares del año 2000). Este valor también se puede traducir en un porcentaje de sueldo extra de acuerdo a un aumento en la tasa esperada de accidentabilidad. Por ejemplo, considerando una empresa con una tasa de accidentabilidad de 5% al año (cinco accidentes por cada 100 trabajadores) y que paga en promedio 12.000 dólares al año a sus trabajadores, y un valor por accidente de 50.000 dólares si la empresa aumenta su tasa de accidentabilidad a 6% deberá pagar un extra de sueldo de  $50.000 \times 5\% = 2.500$  dólares/año a cada trabajador, lo que equivale a un 20% adicional.

---

<sup>7</sup> También conocido como VSL por sus siglas en inglés (“Value of the Statistical Life” o VSL).

De acuerdo a Viscussi y Aldy (2003), estas cifras han sido utilizadas con frecuencia para realizar evaluaciones económicas de políticas públicas en aspectos relacionados con la SSL.

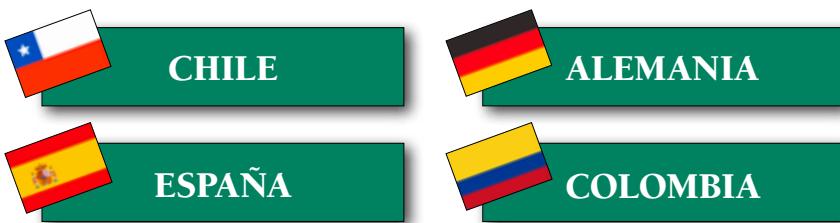


## E.

# Comparación cualitativa a los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL)

---

Este capítulo estudia y compara la estructura y funcionamiento de cuatro sistemas SSL. Los países a analizar son los siguientes:



Los sistemas de SSL de España y Alemania son considerados como sistemas *benchmark*, mientras que el sistema de Colombia, al tener una estructura SSL muy similar a Chile, puede ser considerado como un sistema de *control* para efectos del análisis.

Los objetivos de esta sección son:

- Comprender cómo operan en detalle los sistemas de Seguridad y Salud Laboral en otros países.
- Contextualizar el sistema chileno con respecto a *benchmarks* relevantes.

La estructura del análisis comparativo es la siguiente:

- **Tipo de organismo:** composición privado o público de las instituciones del sistema de Seguridad y Salud Laboral.
- **Entidades privadas:** número de instituciones privadas en el país.
- **Con fines de lucro:** muestra si las instituciones son con/sin fines de lucro.
- **Distribución del excedente:** destino de los excedentes de las instituciones de Seguridad y Salud Laboral.
- **Rango de cotización:** rango de primas pagadas por las empresas (porcentaje de las remuneraciones brutas imponibles de los trabajadores).

- **Composición de la tasa de cotización:** muestra la estructura a nivel general de la tasa de cotización.
- **Situaciones cubiertas:** accidentes y enfermedades cubiertas por el sistema SSL de cada país.
- **Prestaciones:** prestaciones y servicios que deben cubrir las instituciones SSL.
- **Grados de incapacidad:** muestra la división de los niveles de incapacidad.
- **Pensiones a los familiares del accidentado fallecido:** determina la asignación de pensión a algún familiar del accidentado fallecido.

A continuación, el cuadro 3 muestra un resumen de los resultados para cada dimensión y cada país. En el anexo I.1 se presenta un análisis más detallado para cada dimensión.

**Cuadro 3 | Comparación cualitativa SSL de diferentes países**

	CHILE	ESPAÑA	ALEMANIA	COLOMBIA
TIPO DE ORGANISMO	Público y privado	Público y privado	Público y privado	Público y privado
ENTIDADES PRIVADAS	3	20	n.d.	10
CON FINES DE LUCRO	NO	NO	NO	Sí
DISTRIBUCIÓN DEL EXCEDENTE	Acumulación o inversión en nuevas actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>80% al Fondo de Prevención y Rehabilitación.</li> <li>10% a Asistencia Social.</li> <li>10% Reservas voluntarias o Asistencia Social.</li> </ul>	No existen excedentes (contribución ajustable)	No aplica.
RANGO DE COTIZACIÓN	De 0,95% a un 3,4%	De un 0,99% a 11%	Promedio (durante varios años): 1,3%	De un 0,348% a un 8,7%.
COMPOSICIÓN DE LA TASA DE COTIZACIÓN	Tasa Base + Adicional diferenciada según actividad y riesgo	Tasa dependiente del riesgo de la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Privado: Tasa Base + Adicional según riesgo de accidentes en el sector correspondiente.</li> <li>Público: Contribución basada en población, número de asegurados, sueldos de ellos, etc.</li> </ul>	Tasa depende de una tabla de clasificación del riesgo según actividad económica realizada.

	CHILE	ESPAÑA	ALEMANIA	COLOMBIA
SITUACIONES CUBIERTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes de trabajo.</li> <li>Accidentes de trayecto.</li> <li>Enfermedades laborales.</li> <li>Accidentes escolares (solo INP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes de trabajo.</li> <li>Accidentes de trayecto.</li> <li>Enfermedades laborales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes de trabajo.</li> <li>Accidentes de trayecto.</li> <li>Enfermedades laborales.</li> <li>Accidentes escolares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes de trabajo.</li> <li>Accidentes de trayecto.</li> <li>Enfermedades laborales.</li> </ul>
PRESTACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento médico.</li> <li>Económicas (Subsidios).</li> <li>Económicas (Indemnizaciones).</li> <li>Económicas (Pensiones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento médico.</li> <li>Económicas (Subsidios).</li> <li>Económicas (Indemnizaciones).</li> <li>Económicas (Pensiones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento médico.</li> <li>Económicas (Subsidios).</li> <li>Económicas (Indemnizaciones).</li> <li>Económicas (Pensiones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento médico.</li> <li>Económicas (Subsidios).</li> <li>Económicas (Indemnizaciones).</li> <li>Económicas (Pensiones).</li> </ul>
GRADOS DE INCAPACIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temporal</li> <li>Permanente, entre un 15% a 40%.</li> <li>Permanente, entre un 40% a 70%.</li> <li>Permanente superior a 70%.</li> <li>Gran invalidez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcial.</li> <li>Permanente (total o absoluta para trabajar).</li> <li>Gran invalidez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temporal.</li> <li>Permanente, sobre 20% es proporcional.</li> <li>Permanente total, 2/3 partes de los ingresos brutos anuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invalidez inferior al 50%.</li> <li>Invalidez entre 50% y 66%.</li> <li>Invalidez entre 66% y 75%.</li> <li>Mayor a 75%.</li> </ul>
PENSIONES A LOS FAMILIARES DEL ACCIDENTADO FALLECIDO	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia.

## 1. Conclusiones comparación cualitativa

Del análisis del cuadro 3, se desprende de la comparación cualitativa que los sistemas de SSL tienen más elementos en común que elementos que los diferencian. Si bien la sección D.2.c concluyó que existe diversidad institucional entre los países, los resultados de la presente sección no son contradictorios una vez que se analizan en qué dimensiones se ubican las similitudes y las diferencias.

Se revela que las dimensiones más “operativas” del SSL (situaciones cubiertas, prestaciones, pensiones a familiares) muestran parámetros similares. La única gran diferencia que sobresale es la mayor cantidad de situaciones cubiertas por el sistema alemán.

Al contrario, las diferencias son más notorias al considerar las dimensiones más “estructurales” (rangos de cotización, entidades privadas existentes, distribución del excedente, división de los grados de incapacidad). Algunos ejemplos:

el sistema español posee un rango más amplio en la tasa de cotización; Colombia permite el lucro debido a que al sistema involucra empresas aseguradoras de vida; existe heterogeneidad en el número de instituciones que prestan servicios; el sistema alemán permite una mayor descentralización.

El anexo I.1 analiza con mayor profundidad los parámetros anteriormente definidos determinando: organización, gestión en SSL, cotización y financiamiento, cobertura, clases de prestaciones y nivel cuantitativo de pensiones. Por ejemplo, se muestra que el sistema alemán posee una alta cantidad de trabajadores y personas protegidas gracias a su mayor cobertura (participantes) y la existencia de organismos públicos por región (i.e., descentralizados) dependientes del Ministerio Federal para la Salud y la Seguridad Social. Además, el sistema brinda tratamiento médico (sin tope de costos) que cubre primeros auxilios, atención hospitalaria, rehabilitación (médica, profesional y social), gastos en farmacia, prótesis y aparatos ortopédicos (en caso de ser necesarios).

## F.

# Comparación cuantitativa de los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL) de los países de la OCDE

---

El objetivo de la presente sección es construir y estimar un modelo econométrico que permita explicar las tasas de accidentabilidad y de fatalidad laboral para los distintos países que componen la OCDE. Para esto se recogen diversas variables explicativas a nivel país; por ejemplo, variables a nivel de los sistemas SSL (gasto total, gasto en prevención), a nivel de la salud de la población (consumo de alcohol, tasa de suicidio), a nivel de fuerza laboral (porcentaje de sindicalización de la fuerza laboral, participación femenina), entre otras.

Una vez estimado el modelo econométrico con información de los países afiliados a la OCDE, y previa validación de su robustez y capacidad predictiva, se realiza una *predicción fuera de muestra para Chile*<sup>8</sup>. Para esto, se recoge información de las diversas variables explicativas para Chile. Esta información, al ser incluida dentro del modelo, nos permite obtener un valor predicho para Chile, tanto para las tasas de accidentes fatales y como para los accidentes no-fatales. Estas predicciones constituyen un valor referencial para las tasas que Chile debiese tener *dadas sus circunstancias y particularidades como país* (esto es, el valor de sus variables). La predicción permite corregir (estandarizar) por los factores estructurales de un país que están relacionados con los accidentes.

Las predicciones se comparan luego con las tasas reales de accidentes y fatalidades de Chile. Si las tasas reales están por sobre las tasas predichas, entonces Chile, dadas sus condiciones estructurales, tiene un desempeño peor al esperado en accidentes y fatalidades laborales. Al contrario, si las tasas reales están por debajo de las tasas predichas, entonces Chile, dadas sus condiciones estructurales, tiene un desempeño superior al esperado en accidentes y fatalidades laborales.

---

<sup>8</sup> El modelo se estima sin utilizar la información de Chile. La información de Chile se utiliza solo para obtener una predicción. Si se hubiese incluido en la estimación del modelo, la predicción sería *dentro de la muestra*. Elegimos predecir fuera de muestra ya que representa un test estadístico más exigente para evaluar las condiciones de Chile.

Se complementa el análisis de las tasas de accidentabilidad y fatalidad con los siguientes estudios y comparaciones:

- **Evaluar la regularidad de la relación estudiada por la Pirámide de Heinrich (número de accidentes/número de fatalidades).** La relación entre accidentes fatales y no-fatales puede seguir un comportamiento determinístico o bien un comportamiento aleatorio. Si la relación es no-determinística y muestra un rango amplio, entonces es posible conciliar resultados que bajo una interpretación determinista se podrían entender como contradictorios.
- **Comparación de gastos de los sistemas de Seguridad y Salud Laboral de España, Francia y Chile.** Para evaluar la eficiencia del sistema SSL se debe considerar, además del rendimiento en tasas de accidentabilidad y fatalidad, el gasto que se desembolsa en el sistema.
- **Comparación de gastos en prevención y análisis en fiscalización.** La prevención y la fiscalización son dos de las variables de política pública que de forma más directa pueden ser modificadas para afectar el rendimiento de los sistemas de SSL.

## 1. Países de la OCDE

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) reúne a varios de los 33 países más avanzados y desarrollados del mundo en materia económica<sup>9</sup>. Su objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales para intercambiar información y armonizar políticas maximizando el crecimiento económico y apoyar el desarrollo de los países que no son miembros.

Se consideró esta agrupación de países para realizar la comparación debido a que cuentan con los más altos estándares de calidad en indicadores socioeconómicos e información confiable (Adema y Ladaique, 2009).

Los países que componen nuestra base de datos son los siguientes:

---

<sup>9</sup> Chile hizo su ingreso al grupo de la OCDE el 7 de mayo de 2010.



## 2. Metodología

Utilizaremos un modelo econométrico de regresión lineal, en la cual  $Y$  es la variable a explicar, y  $X_1, X_2, \dots, X_n$  son las variables explicativas<sup>10</sup>. Los coeficientes  $\beta$  capturan el signo y fuerza de las variables explicativas sobre la variable  $Y$ . Estos coeficientes se estiman mediante técnicas estadísticas. Si la relación entre las variables  $X$  e  $Y$  no es determinística, o bien el modelo no alcanza a capturar la realidad con detalle absoluto, entonces existirá un término de error  $\mu$ . Este término puede ser interpretado como el grado de aleatoriedad o de ignorancia<sup>11</sup>.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \times X_1 + \beta_2 \times X_2 + \mu$$

Las variables a explicar en nuestro caso son dos: tasa de accidentabilidad e índice de fatalidad. Las variables explicativas fueron recogidas de la revisión de la literatura, tales como gasto en prevención, crecimiento anual del PIB, porcentaje de fuerza laboral agricultura/servicios/industria, entre otras. En la sección siguiente se detallan estas variables. Como hay dos variables explicativas, se estiman dos modelos, uno para la tasa de accidentabilidad y otro para la tasa de fatalidad.

Es importante destacar que las principales propiedades de los modelos econométricos son:

- La estimación entrega la influencia “neta” de cada variable. El signo y el tamaño del coeficiente  $\beta$  asociado a cada variable incluida en el modelo captura la influencia ‘exclusiva’ de cada variable. Por ejemplo, si se incluye una variable de industria de la construcción y una de variable de educación de fuerza laboral, la influencia de la industria de la construcción viene descontada del hecho de que en dicha industria la fuerza laboral tiene menor educación.
- Permite obtener una medida del porcentaje explicado. Para poder predecir de forma apropiada, es necesario contar con un modelo que efectivamente sea capaz de explicar el fenómeno bajo estudio. La regresión lineal entrega tal medida, llamada  $R^2$ , que captura el porcentaje explicado del fenómeno. La porción no explicada es atribuible al término de error  $\mu$ .
- Al ser explicativo, permite predecir. Como se obtienen coeficientes asociados a las  $X$ , se puede realizar una estimación para cualquier país para el cual se recolecte la información de las  $X$ .

---

<sup>10</sup> En el anexo I.8 se detallan las especificaciones utilizadas, se discuten las técnicas de estimación utilizadas, y se presentan los resultados de las estimaciones y se discute la robustez mediante análisis de factores.

<sup>11</sup> Ignorancia entendida como que no están todas las variables  $X$  que en teoría debiesen ser incluidas.

### 3. Variables

#### a) Variables de accidentes y fatalidades

Las tasas de accidentabilidad y fatalidad están definidas por las siguientes fórmulas:

$$\text{Tasa de accidentabilidad} = \frac{\text{Número de accidentes laborales}}{\text{Fuerza laboral activa}} \times 100.000$$

$$\text{Tasa de fatalidad} = \frac{\text{Número de accidentes fatales laborales}}{\text{Fuerza laboral activa}} \times 100.000$$

Debido a que las estadísticas de la OCDE no tienen datos sobre las tasas de accidentabilidad y fatalidad, se ha recurrido a la base de datos de la OIT y a la base de datos “EuroStat” (estadísticas recopiladas por la Unión Europea - UE).

Si bien la información entregada por la OIT es la base para nuestro estudio, para los países pertenecientes a la UE se utiliza la información de la EuroStat (EuroStat, 2001)<sup>12</sup>.

Se restringe el estudio para los años 2000-2005 debido a que existe disponibilidad limitada de información respecto a las variables explicativas obtenidas de las bases de datos de la OCDE.

#### b) Variables explicativas

Se estudió la bibliografía afín y se recolectaron alrededor de 40 variables explicativas para todos los países de la OCDE. Entre éstas se destacan:

- Gasto público y privado del sistema de salud laboral.
- Gasto en prevención del sistema de salud laboral.
- Empleo permanente/temporal dependiente.

---

<sup>12</sup> EuroStat trabaja desde el 1991 en estandarizar y refinar los criterios para reportar los accidentes y fatalidades en el trabajo. La OIT entrega información de dos formas. Por un lado, se entrega información respecto al número absoluto de accidentes y fatalidades, a partir del cual se pueden *calcular* las tasas de accidentabilidad y fatalidad. Por otro lado, se *informan* tasas de accidentabilidad y fatalidad, las cuales difieren de las tasas calculadas. El sitio web de la OIT no explica las diferencias metodológicas que llevan a la disparidad en tasas. Decidimos utilizar los datos reportados ya que son los utilizados en otros estudios (Hamalainen *et al.* 2006).

- Coeficiente de Gini (desigualdad en la distribución de ingresos).
- Promedio anual de horas trabajadas por trabajador.
- Indicador de protección laboral<sup>13</sup>.
- Porcentaje de fuerza laboral informal.
- Porcentaje de la fuerza laboral sindicalizada.
- PIB per cápita por PPP (Paridad Poder de Compra).
- Crecimiento PIB.
- Fuerza laboral total.
- Participación laboral femenina (como porcentaje de la fuerza laboral total).
- Porcentaje de la fuerza laboral con educación primaria / secundaria / terciaria.
- Inspección laboral (número de inspecciones realizadas por 100.000 trabajadores).
- Accidentes del tránsito fatales y no-fatales.
- Gasto en salud per cápita por PPP.
- Crecimiento anual en gasto de salud per cápita (términos reales).
- Disponibilidad de camas en hospitales.
- Médicos graduados.
- Días de cuidado en hospitales.
- Esperanza de vida.
- Tasa de vacunación de la población.
- Tasa de suicidio.
- Consumo de tabaco.
- Consumo de alcohol (medido en litros per cápita).
- Obesidad.
- Convenios OIT.

---

<sup>13</sup> La OCDE computa el índice “*Job Protection Index*” que en su esencia mide la dificultad para despedir a los trabajadores (cláusulas especiales, posibilidad de despido “masivo”, pago de indemnizaciones, etc.).

Estas variables fueron recolectadas de diversas fuentes, las cuales se detallan en el punto siguiente.

#### 4. Datos utilizados

A continuación se enumeran las bases de datos utilizadas para las variables explicativas y las variables a explicar.

Para las variables a explicar:

- LaborStat (Estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo).
- EuroStat (Estadísticas de la Unión Europea).

Para variables explicativas países OCDE:

- OECD Stat (Estadísticas OCDE).
- OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud).
- World Bank (Banco Mundial).
- ILO (Organización Internacional del Trabajo).

Para poder realizar la predicción para Chile se requiere recolectar información para las variables para nuestro país. Estas fueron recolectadas de las siguientes fuentes:

- Ministerio de Salud (MINSAL).
- Dirección del Trabajo (Chile).
- Encuesta CASEN.
- Comisión Nacional de Seguridad del Tránsito (CONASET).

A la información respecto a las tasas de accidentes y fatalidades entregada por la OIT, se complementa con información entregada por Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO).

En el anexo se presenta en detalle cuál base de datos fue usada para cada una de las variables usadas.

A modo de ilustración, el cuadro 4 muestra una comparación realizada entre Chile y el promedio de la OCDE para algunas de las variables del modelo. Se detalla la fuente para el cálculo de las variables para Chile.

**Cuadro 4 | Comparación de principales variables entre OCDE y Chile**

Variable	OCDE	Chile	Fuente
Gasto/PIB	2,3	0,4	SUSESOS
Porcentaje empleo dependiente indefinido	87%	66%	CASEN
Coeficiente de Gini	0,32	0,55	World Bank
Horas trabajadas al año	1.774	2.260	LaborStat
Dificultad de despido	1,96	2,65	OECD
PIB per cápita	27.770	11.151	World Bank
Porcentaje empleo formal	14%	28%	World Bank
Porcentaje participación laboral femenina	43%	34%	World Bank
Porcentaje fuerza laboral con educación terciaria	25%	18%	CASEN
Porcentaje fuerza laboral con educación secundaria	46%	54%	CASEN
Porcentaje fuerza laboral con educación primaria	27%	25%	CASEN
Accidentes de tránsito cada 1.000 habitantes	3	2,8	CONASET
Gasto salud sobre PIB	8,4	6,4	World Bank + WHO
Suicidios cada 100.000 habitantes	11,8	10,7	MINSAL
Litros de alcohol al año per cápita	9,6	6,5	WHO
Número de convenios ratificados	7,5	7	ILO
Años totales de convenios ratificados	117	176	ILO
Porcentaje fuerza laboral sindicalizada	32%	15%	Dirección del Trabajo

**Fuente:** Elaboración propia.

## 5. Resultados modelo fatalidad para países OCDE

En el cuadro 5 se presentan las variables que resultaron asociadas de forma estadísticamente significativa (al menos al 10%) con la tasa de accidentes fatales. En total son 20 variables que están agrupadas en ocho grupos de variables. En la tercera columna se presentan los signos de influencia de las variables. Estos signos se interpretan de la siguiente forma:

- Signo (-): a medida que aumenta el gasto en prevención, disminuye la tasa de accidentes fatales.
- Signo (+): a medida que aumenta la dificultad de despido, aumenta la tasa de accidentes fatales.

**Cuadro 5 | Resultados modelo fatalidad ( $R^2 = 92\%$ ; datos de panel;  $n = 155$ )**

Grupo	Variable	Signo
Gasto	Gasto en prevención	(-)
	Gasto del sistema SST	(+)
Mercado laboral	Dificultad de despido	(+)
	% trabajo dep.-indef.	(-)
	% de trab. sindicalizados	(-)
	Horas trabajadas	(+)
	Participación laboral femenina	(+)
Economía	Crecimiento anual del PIB	(-)
	Desigualdad ingreso (Coef. Gini)	(+)
Industria	% fuerza laboral agricultura	(+)
	% fuerza laboral servicios	(-)
	% fuerza laboral industria	(+)
Educación	Educación secundaria fuerza laboral	(-)
	Educación primaria fuerza laboral	(-)
Perfil de riesgo	Accidentes de tránsito	(+)
Salud	Tasa de suicidio	(+)
	Días de cuidado intensivo	(-)
Convenios OIT	Demora en ratificar convenios	(+)
	Convenios ratificados	(-)
	Años acumulados de convenios ratificados	(-)

Fuente: Elaboración propia.

Los signos de influencia en general están de acuerdo a los resultados de la literatura (Pouliakas y Theodossiou (2010) y a lo que se esperaría en términos teóricos.

Los signos de color naranja son aquellos en los cuales el resultado es contrario al valor esperado. Respecto a la variable “*Gasto del Sistema SST*”, es posible que exista un sesgo de endogeneidad, lo que se captura es una causalidad inversa: un aumento en la tasa de accidentes haría aumentar el “*Gasto del Sistema SST*” (esto es, el gasto reacciona a las fatalidades). Esto es plausible, por cuanto una proporción alta del gasto de los sistemas SSL son las prestaciones económicas, las cuales, por definición, aumentan ante alzas en las tasas de fatalidades. Respecto a la variable “*Participación laboral femenina*”, se obtiene un resultado distinto a la evidencia en otros estudios. Una explicación para este resultado puede ser que la fuerza laboral femenina, luego de controlar por variables de perfil de riesgo y salud, de desigualdad y tipo de industria (aquellas que uno esperaría estuviesen correlacionadas con la participación laboral femenina), efectivamente tiene un efecto negativo sobre la tasa de fatalidad.

Los resultados de los signos de las variables son robustos al mecanismo de estimación<sup>14</sup>. El R<sup>2</sup> del modelo es alto: 92%. Estos dos resultados, en conjunto con el hecho de tener signos de influencia en general correctos de acuerdo a lo esperado, permiten generar predicciones con un alto grado de certeza estadística.

Respecto a la sensibilidad de las influencias se presentan, a modo de ilustración, resultados para la tasa de suicidio.

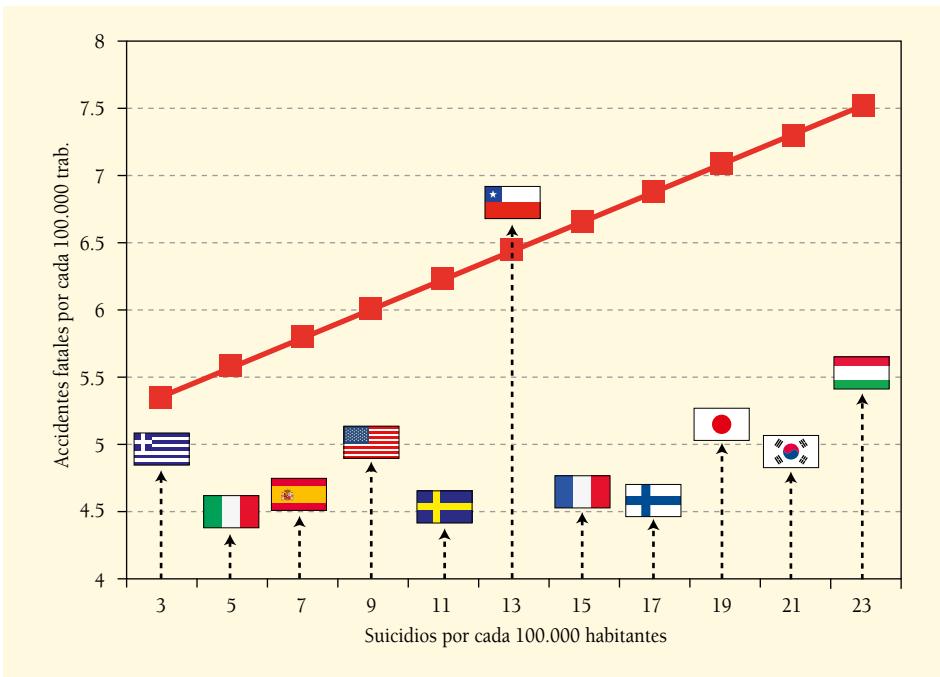
#### a) Efecto suicidios sobre la tasa de fatalidad

Un aumento en la tasa de suicidios a nivel nacional aumenta la tasa de accidentes fatales en el trabajo. El gráfico 6 muestra la magnitud de este efecto. *Ceteris paribus*, diez suicidios adicionales por cada 100.000 habitantes se traduce en aproximadamente en una disminución de 1,25 en la tasa de fatalidad.

**Nota:** Las banderas señalan el nivel actual de suicidios de los países indicados. La lectura correcta del gráfico es respecto a cambios y las banderas solo señalan en qué lugar del eje vertical se encuentran los distintos países.

---

<sup>14</sup> Respecto a la especificación del modelo, se testearon modelos de datos de panel ‘*pooled*’, de ‘*random effects*’ y ‘*population averaged*’; en cuanto a modelos que incorporaran efectos fijos por país fueron intentados pero desechados por limitaciones en grados de libertad. Respecto a los datos, se testearon modelos solo con datos de OIT reportados o calculados (ver nota 12). Respecto a las variables explicativas, se realizó un análisis de factores con rotación varimax para reducir la información a ocho variables explicativas. En general, para todos estos ajustes al modelo los cambios en los resultados no resultaron significativos.

**Gráfico 6 | Efecto suicidios sobre tasa de fatalidad**

**Fuente:** Elaboración propia.

En el anexo I.d y I.e se pueden encontrar resultados adicionales para el análisis de la tasa de fatalidad.

## 6. Resultados modelo accidentes para OCDE

El cuadro 6 presenta las variables que resultaron asociadas de forma estadísticamente significativa (al menos al 10%) con la tasa de accidentes fatales. En total son 18 variables clasificadas en ocho grupos. En la tercera columna se presentan los signos de influencia de las variables. Estos signos se interpretan de forma análoga al cuadro 5.

Para los signos coloreados naranja de gasto y participación laboral femenina se aplican las mismas explicaciones del caso de fatalidades. Para la participación laboral se agrega el argumento de accidentes de trayecto, más frecuentes en mujeres. Respecto a los convenios, se aplica la misma explicación de endogeneidad de la variable de gasto.

**Cuadro 6 | Resultados modelo accidentes ( $R^2 = 88\%$ ; datos de panel; n = 155)**

Grupo	Variable	Signo
Gasto	Gasto en prevención	(-)
	Gasto del sistema SST	(+)
Mercado laboral	% trabajo dep.-indef.	(-)
	Horas trabajadas	(+)
	Dificultad de despido	(+)
	Participación laboral femenina	(+)
	% de trab. sindicalizados	(-)
Economía	Crecimiento anual del PIB	(-)
Industria	% fuerza laboral agricultura	(-)
Educación	Educación secundaria fuerza laboral	(-)
	Educación primaria fuerza laboral	(-)
Perfil de riesgo	Accidentes de tránsito	(+)
Salud	Consumo de alcohol	(+)
	Gasto total en salud	(-)
	Esperanza de vida	(+)
	Días de cuidado intensivo	(-)
Convenios OIT	Convenios ratificados	(+)
	Demora en ratificar convenios	(+)

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los signos de las variables son robustos al mecanismo de estimación<sup>15</sup>. El  $R^2$  del modelo es alto: 88%. Estos dos resultados, en conjunto con el hecho de tener signos de influencia en general correctos de acuerdo a lo esperado, permiten generar predicciones que posean un alto grado de certeza estadística.

Respecto a la sensibilidad de las influencias se presentan, a modo de ilustración, los resultados para dos variables específicas: consumo de alcohol y educación fuerza laboral.

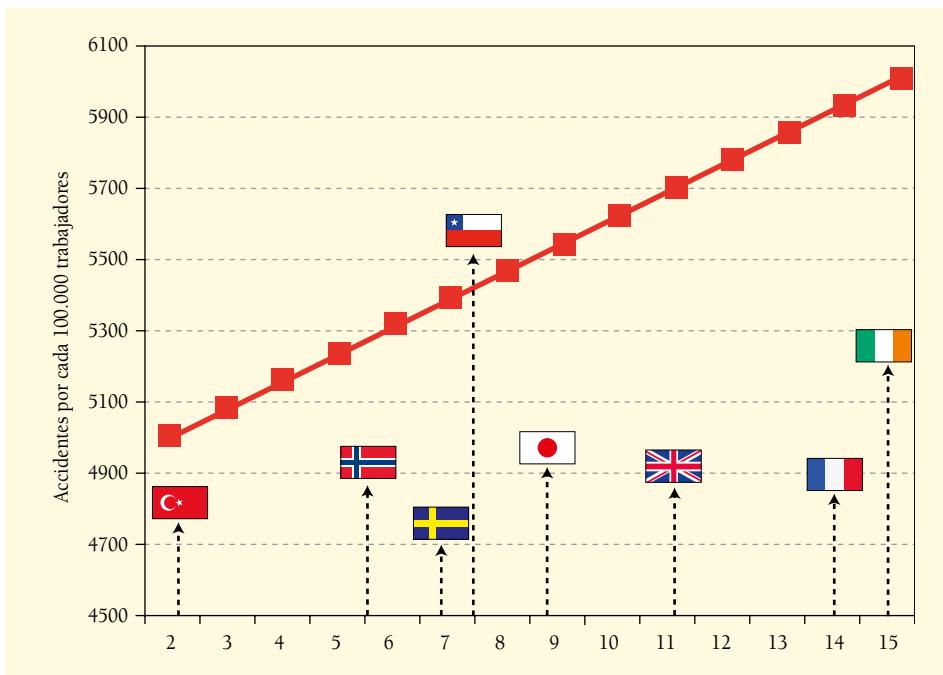
<sup>15</sup> *Ibid.*, nota 14.

### a) Efecto consumo de alcohol sobre tasa de accidentes

Una disminución en el consumo de alcohol en la población disminuye los accidentes laborales. El gráfico 7 muestra este efecto. Por ejemplo, si actualmente en un país existe un consumo de nueve litros per cápita anuales, una disminución a un consumo per cápita de siete litros reduciría la tasa aproximadamente en 200 accidentes por cada 100.000 trabajadores.

**Nota:** Las banderas señalan el nivel actual de consumo de alcohol de los países indicados. El eje vertical no despliega el nivel de accidentes de cada país de forma correspondiente.

**Gráfico 7 | Efecto consumo de alcohol sobre tasa de accidentes**



Fuente: Elaboración propia.

En el anexo I.d y I.e se pueden encontrar resultados adicionales para el análisis de la tasa de accidentes.

## 7. Predicciones fuera de la muestra para Chile

Las variables explicativas del modelo fueron recolectadas para Chile para el período 2000-2009. Esa información fue cargada a los dos modelos estimados

con la muestra OCDE –de fatalidades y de accidentes–, con lo que se obtuvieron predicciones respecto para Chile para su tasa de accidentes y de fatalidades.

El gráfico 8 muestra los resultados de esta predicción usando el modelo de fatalidades. La línea naranja es la predicción para Chile de su tasa de fatalidades. Las líneas azules punteadas alrededor de la línea representan el intervalo de confianza de la predicción (al 95% de confianza). La línea café es la tasa de fatalidad reportada por la OIT para Chile (solo reporta entre el 2000 y el 2004). La línea verde es la tasa de fatalidad para Chile de acuerdo a lo informado por la Superintendencia de Seguridad Social<sup>16</sup> (SUSESOSO).

Se aprecia que ambos valores, el reportado por la OIT y la SUSESOSO, los valores efectivos están por debajo del valor predicho por el modelo. A partir de este resultado se puede interpretar que *Chile, dadas sus condiciones estructurales, tiene una tasa de fatalidades real menor a la tasa esperada*<sup>17</sup>.

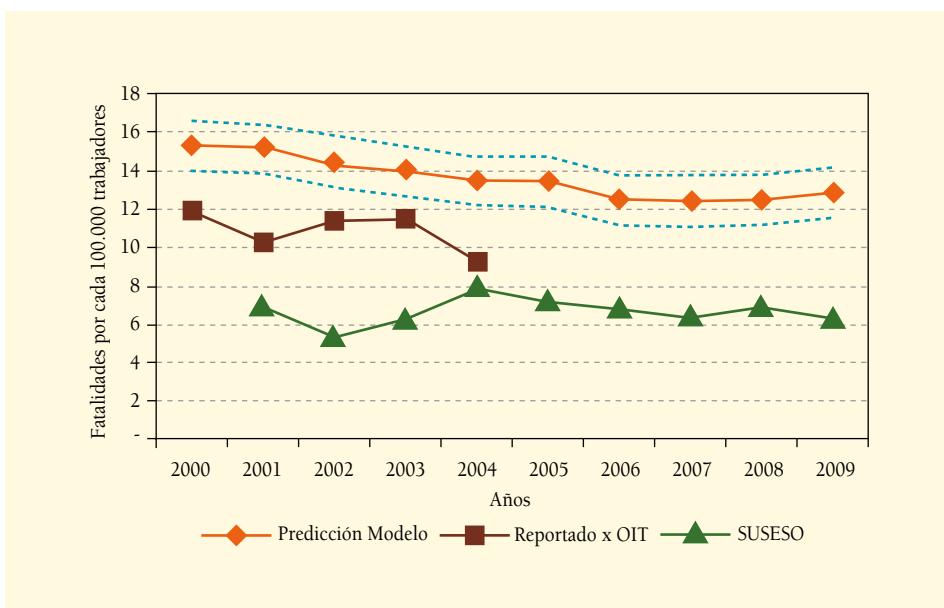
El gráfico 9 muestra los resultados de la predicción usando el modelo de accidentes. La línea naranja es la predicción para Chile de su tasa de accidentes. Las líneas azules punteadas alrededor de la línea representan el intervalo de confianza de la predicción (al 95% de confianza). La línea café es la tasa de accidentes reportada por la OIT para Chile (solo reporta entre el 2000 y el 2004). La línea verde es la tasa de accidentes para Chile de acuerdo a lo informado por la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOSO)<sup>18</sup>.

---

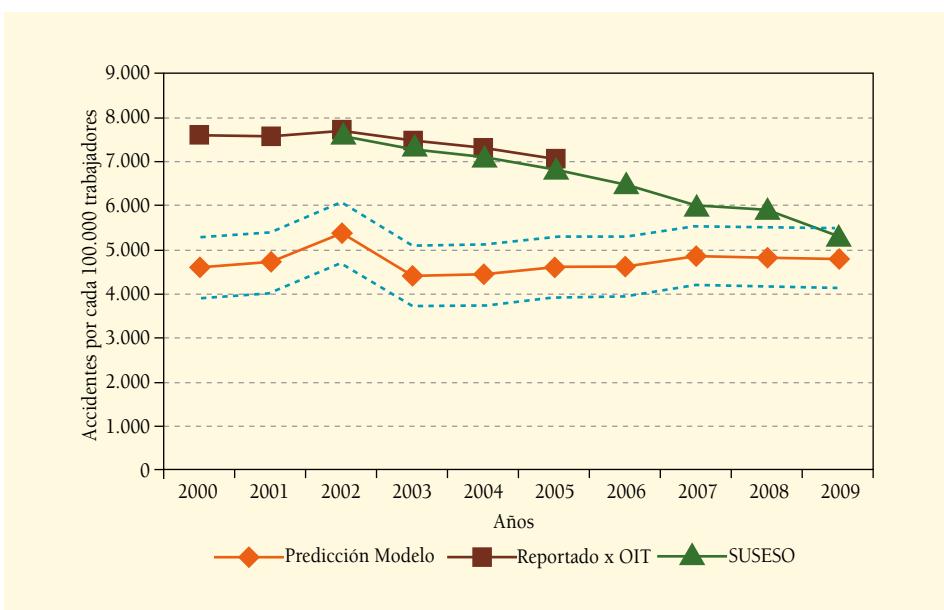
<sup>16</sup> La SUSESOSO, como fuente oficial de información en Seguridad y Accidentabilidad Laboral, solo reporta cifras a nivel de Mutualas de Seguridad, las que corresponden al 77% de los trabajadores afiliados al sistema. El 23% de los trabajadores restantes están afiliados al Instituto de Seguridad Laboral (ISL - organismo público), el cual no reporta estadísticas oficiales. Asumiendo que ambos grupos tienen la misma tasa de fatalidad, la inclusión de los trabajadores del ISL en las estadísticas haría subir en un 30% la curva verde del gráfico 8 (tasa efectiva de fatalidad), llegando a niveles promedio de nueve accidentes por cada 100.000 trabajadores. Este ajuste no modifica la conclusión del análisis ya que la tasa efectiva corregida se mantendría por debajo de la tasa esperada.

<sup>17</sup> En estricto rigor, la comparación más correcta es respecto la cifra reportada por la OIT ya que el modelo se calibra usando dicha información. Para obtener robustez en este resultado, se estimó un modelo con información en base a las tasas *calculadas* de la OIT, y se comparó con la cifra de tasa accidentes *calculada* para Chile. Los resultados no cambiaron, otorgando robustez a la conclusión de tasa efectiva menor a la tasa esperada en fatalidad.

<sup>18</sup> Como se indicó en la nota 16, la información de la SUSESOSO solo considera un 77% del universo total de afiliados (el 23% del ISL no se considera). Eso haría subir la curva verde del gráfico 9 (tasa efectiva de accidentes). Por otro lado, en Chile un accidente laboral se registra como tal desde el primer día de ausencia en el trabajo. A pesar de que no existe referencia exacta para los datos de la OIT, algunos informes que se basan en ellos (Hamalainen *et al.*, 2006; OIT, 2005) consideran como accidente laboral aquellos que tienen tres o más días de ausencia en el trabajo. Por su parte, la base EuroStat informa en su sitio web que considera como accidente laboral aquellos que tienen tres o más días de ausencia en el trabajo. Por lo tanto, la tasa efectiva de accidentes de Chile estaría “sobrerreportada” para los estándares de comparación internacionales. Los anuarios de la ACHS informan que entre un 20 a 25% de los accidentes laborales tienen 1 o 2 días de ausencia laboral, por lo que el “sobrerreporte” tendría esa magnitud. Por lo tanto, el efecto de la no consideración de los afiliados al ISL (+23% aprox.) y el efecto del “sobrerreporte” (-20%/-25%) se cancelan entre sí. Las conclusiones no se verían modificadas al incluir estos ajustes.

**Gráfico 8 | Predicción tasa de fatalidad en el trabajo**

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 9 | Predicción tasa de accidentes en el trabajo**

Fuente: Elaboración propia.

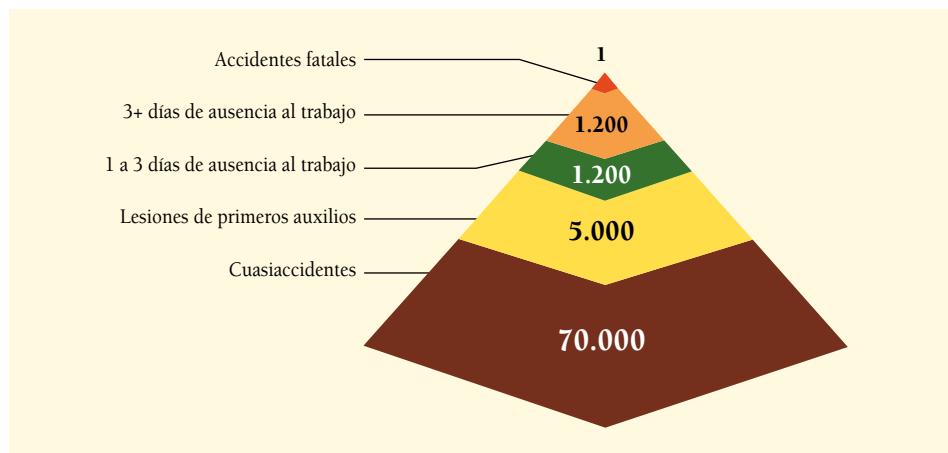
Se aprecia, considerando los valores reportados por la SUSESOSO, que el valor real de la tasa de accidentes estaba por sobre el valor predicho por el modelo al inicio del período, para luego ir acercándose al valor predicho, llegando, en el año 2009 a valores reales iguales a los valores predichos. A partir de este resultado se puede interpretar que Chile, *dadas sus condiciones estructurales, tiene una tasa de accidentes real igual a la tasa esperada*<sup>19</sup>.

## 8. Pirámide de Heinrich

En la década del 60, el estadounidense William Heinrich propone la llamada “Pirámide de Heinrich”, que consiste en establecer una relación entre los accidentes fatales y otros tipos de accidentes laborales (con tiempo perdido, sin tiempo perdido, lesiones de primeros auxilios, cuasiaccidentes).

Según esta lógica, actualmente<sup>20</sup> (como se muestra en el gráfico 10) por cada accidente fatal en el trabajo debiesen ocurrir 1.200 accidentes laborales con ausencia en el trabajo, 5.000 lesiones de primeros auxilios y 70.000 cuasiaccidentes.

Gráfico 10 | Pirámide de Heinrich



Fuente: XVII Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud Laboral – Organización Internacional del Trabajo.

<sup>19</sup> En estricto rigor, la comparación más correcta es respecto la cifra reportada por la OIT ya que el modelo se calibra usando dicha información. Para obtener robustez en este resultado, se estimó un modelo con información con base en tasas *calculadas* de la OIT, y se comparó con la cifra de tasa accidentes *calculada* para Chile. Los resultados no cambiaron, otorgando robustez a la conclusión de tasa efectiva menor a la tasa esperada en fatalidad.

<sup>20</sup> Según XVII Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud Laboral (18-22 Septiembre 2005).

Sin embargo, las relaciones establecidas en esta pirámide no tienen por qué ser determinísticas (es decir, la relación es siempre y en todos los países 1.200, al modo de una “ley”), sino que pueden seguir un patrón aleatorio o bien algún tipo de distribución de probabilidad que manifiesta un “orden de magnitud” (o relación) entre los accidentes fatales y laborales.

Presentamos cuatro evidencias que nos permiten señalar que la relación entre accidentes fatales y no-fatales de la pirámide no es determinista, sino que tiene amplia dispersión dependiendo del país que se considere y del momento del tiempo. La Pirámide de Heinrich no reviste características de “ley” y es más bien una relación intuitiva que tiene una amplitud considerable.

### a) Evidencia 1

En el gráfico 11 se puede evidenciar que los países europeos, que son más creíbles en la reportabilidad de sus tasas de accidentabilidad, no muestran una relación fija, sino que existe una distribución tipo Campana de Gauss centrada en 1.800-2.000 accidentes laborales por cada accidente fatal, pero con una amplia dispersión.

Se evidencian algunos ejemplos, como es el caso de Portugal, que muestra una relación accidentes fatales / accidentes laborales de 673,9 (promedio años 2000-2007); Italia: 1.494,4; Gran Bretaña: 1.906; España: 2.044,7; Alemania: 2.518,4; Noruega: 2.844,8.

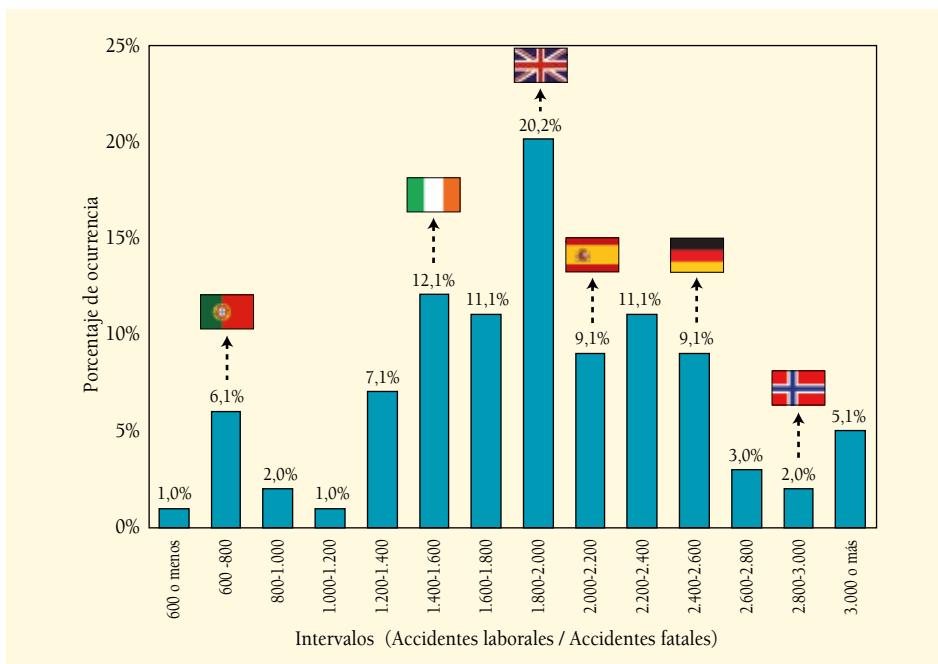
### b) Evidencia 2

Se realizaron dos *rankings*. Los países fueron ordenados (en percentiles) de acuerdo a sus tasas de accidentabilidad y de fatalidad. Luego se cruzaron estos dos *rankings*. En el caso de que la pirámide fuese una relación estable y de baja amplitud, se esperaría una relación positiva robusta.

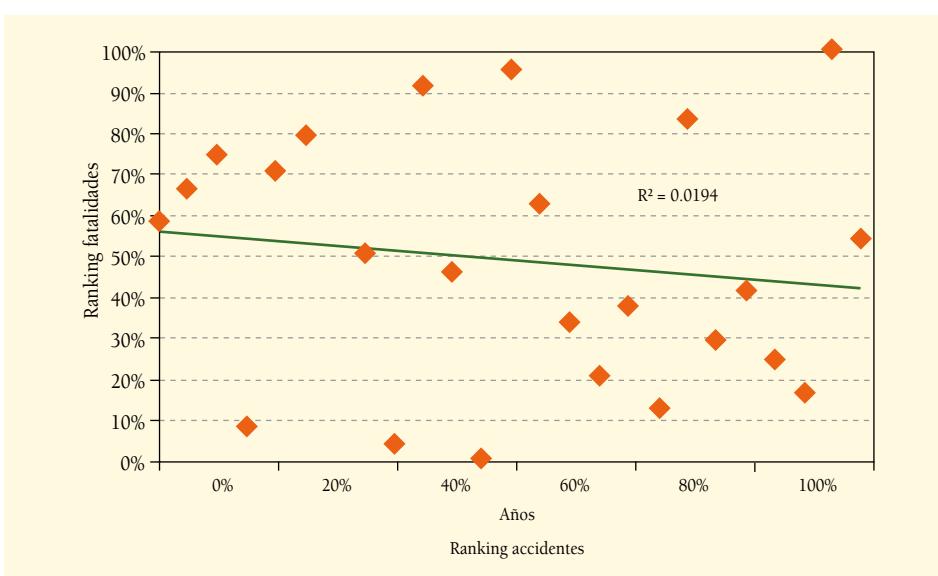
Sin embargo, los resultados muestran que no existe correspondencia entre el cruce de estos *ranking*, como se detalla en el gráfico 12.

### c) Evidencia 3

Se calculó el coeficiente de correlación promedio entre accidentes y fatalidades, obteniendo un valor de 25,4%. Este valor es muy bajo como para establecer una relación determinista entre número de accidentes y número de fatalidades.

**Gráfico 11 | Resultados Pirámide de Heinrich países europeos**

Fuente: Elaboración propia a partir de EuroStat.

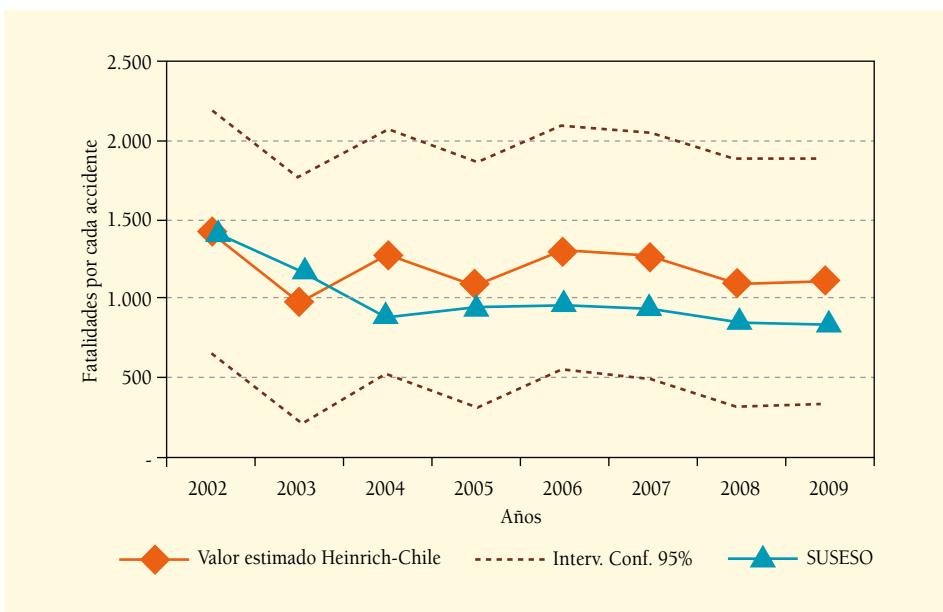
**Gráfico 12 | Correspondencia ranking países en fatalidades y accidentes**

Fuente: Elaboración propia a partir de cálculos de OIT.

#### d) Evidencia 4

Se estimó un modelo econométrico de forma análoga a la de tasa de accidentes y de fatalidades, para luego realizar la predicción para Chile. El coeficiente de correlación obtenido ( $R^2 = 82\%$ ), si bien es menor que el de los modelos anteriores, es un valor adecuado para realizar estimaciones confiables. Como se evidencia en el gráfico 13 de acuerdo a nuestro modelo econométrico, la predicción para la razón de accidentes/fatalidades para Chile es de 1.250, la que concuerda con el valor real de acuerdo a la SUSESO. El intervalo de confianza al 95% es de gran amplitud, evidencia adicional en contra de una relación estricta entre accidentes no-fatales y fatales.

**Gráfico 13. | Resultados Pirámide de Heinrich – Chile**



Fuente: Elaboración propia.

#### e) Conclusión

La Pirámide de Heinrich se creó para establecer un índice único entre los diferentes tipos de accidentes y fatalidades. Sin embargo, no existe una relación estadística relativamente estable en el tiempo y/o para diferentes países.

Según lo señalado anteriormente:

- La Pirámide de Heinrich posee una distribución con alta dispersión.
- No existe correspondencia al ranquear fatalidades y accidentes.

- Posee bajo coeficiente de correlación, lo que significa una baja intensidad de relación entre la tasa de accidentabilidad y fatalidad.
- En Chile, la relación accidentes y fatalidades no es rigurosa.

Por lo tanto, se concluye que no existe una relación fija y constante entre la ocurrencia de accidentes y las fatalidades en el trabajo.

## 9. Análisis del gasto en Seguridad y Salud Laboral (SSL)

### a) Base de datos

Para realizar un análisis del gasto en Seguridad y Salud Laboral (SSL) se utilizó la base de datos de Gasto Social de la OCDE (SOCX)<sup>21</sup>, la cual estructura la información por tipo de rama, gasto y programa como se ilustra en el cuadro 7.

El gasto en Salud y Seguridad Laboral forma parte de la categoría de gastos “relacionados con incapacidad” del punto 3 del cuadro 7. Esta estructura de información calza con la estructura de información usada por la SUSESO para reportar los gastos del sistema chileno, a saber:

- Gasto en prestaciones económicas (pensiones y subsidios).
- Gasto prestaciones médicas.

No obstante, el punto 3 de la base de datos SOCX de la OCDE incluye más gastos que solo aquellos relacionados con los sistemas de SSL. Esta base de datos captura los gastos relacionados con incapacidad de forma general, *sea o no sea* esta incapacidad ocasionada por accidentes laborales. En particular, existe una gran cantidad de gastos de protección social que financian pensiones y subsidios por invalidez congénita o bien ocasionada por accidentes fuera del trabajo. De acuerdo a las definiciones de la base de datos entregadas por Adema y Ladaique (2009) los gastos en prestaciones económicas que no guardan relación accidentes laborales se aglutan en la partida “Pensiones de invalidez”, siendo el resto de las partidas de prestaciones económicas atribuibles (*grossos modo*) a la SSL<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> En Adema y Ladaique (2009) se explica en detalle esta base de datos. Ver [http://www.oecd.org/document/90/3343,en\\_2649\\_34637\\_38141385\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/90/3343,en_2649_34637_38141385_1_1_1_1,00.html)

<sup>22</sup> A modo de información se confirmó esta separación con los datos de Chile incluidos en la base de datos SOCX. Efectivamente, solo cuando se descartó la partida “Pensiones de invalidez” las cifras de la SOCX calzaron con las cifras informadas por la SUSESO. En el caso de Chile, las “Pensiones de Invalides” están fuertemente influenciadas por los gastos de las pensiones de invalidez y sobrevida entregadas por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) bajo el marco de la Ley N° 20.255. De acuerdo a la información entregada por la Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones, el monto de pensiones de invalidez otorgadas por las AFP es un valor ligeramente inferior al total desembolsado por el sistema de SSL chileno (en prestaciones económicas y médicas), con un total aproximado de 240.000 millones de pesos. La proporción de los gastos relacionados con incapacidad causada por accidentes fuera del ámbito laboral

**Cuadro 7 | Estructura base de gastos para programas públicos y privados**

1. Vejez	5. Familia
Prestaciones económicas	Prestaciones económicas
Pensión	Asignaciones familiares
Pensión de jubilación anticipada	Maternidad y permiso paternal
Beneficios en especie	Otras prestaciones económicas
Atención médica / Servicios a domicilio	Beneficios en especie
Otros beneficios	Días cama / Servicios a domicilio
2. Sobrevivencia	6. Programas Mercado Laboral Activo
Prestaciones económicas	Servicios de empleo / Administración Entrenamiento mercado laboral
Pensión	Medidas adoptadas a jóvenes
Otras prestaciones económicas	Empleo subsidiado
Beneficios en especie	Medidas empleadas para discapacitados
Gastos funerarios.	7. Desempleo
Otros beneficios	Prestaciones económicas
3. Relacionados con incapacidad	Compensación por desempleo (Indemnización)
Prestaciones económicas	Retiro anticipado
Pensiones de invalidez	Beneficios en especie
Pensiones (Accidentes ocupacionales y enfermedades)	8. Vivienda
Subsidios (Accidentes ocupacionales y enfermedades)	Beneficios en especie
Subsidios (Otras prestaciones por enfermedad)	Asistencia en vivienda
Beneficios en especie (Prestaciones médicas)	Otros beneficios
Atención médica / Servicios a domicilio.	9. Otras políticas sociales
Servicios de rehabilitación	Prestaciones económicas
Otras prestaciones médicas	Mantenimiento de ingresos
4. Salud	Otras prestaciones
Prestaciones médicas	Beneficios en especie
	Asistencia social
	Otros beneficios

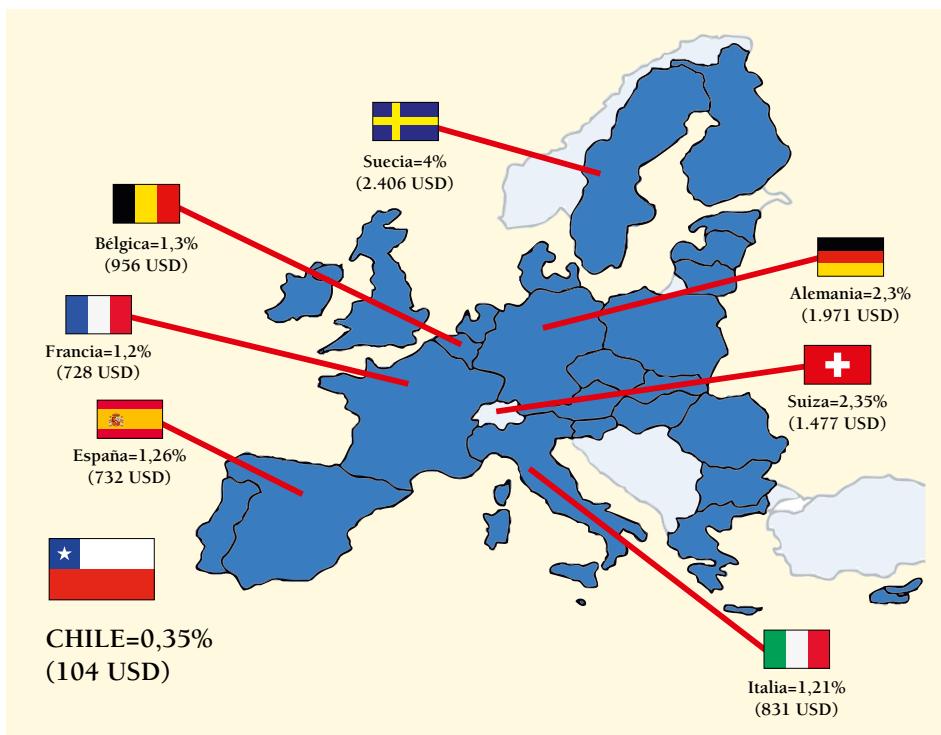
Fuente: OECD Social Expenditure Database (SOCX) – Adema y Ladaique (2009).

Lamentablemente, la información respecto a prestaciones médicas de la SOCX no distingue claramente entre gastos relacionados a accidentes y salud laboral y gastos relacionados a accidentes fuera del trabajo.

Considerando lo anterior, para contrastar los gastos totales de SSL entre países usaremos los gastos del punto 3, descontando la partida “pensiones de invalidez” y entendiendo que los gastos en prestaciones médicas solo son un valor aproximado al gasto relacionado a la SSL (ya que puede incluir otros gastos).

Los cuadros 8 y 9 muestran los gastos totales en salud y seguridad laboral, considerando algunos países europeos y aquellos países pertenecientes a la OCDE, respectivamente. Las cifras de gasto se entregan medidas como porcentajes sobre el PIB y como gasto por trabajador corregido por paridad de poder de compra (*Purchasing Power Parity – PPP*).

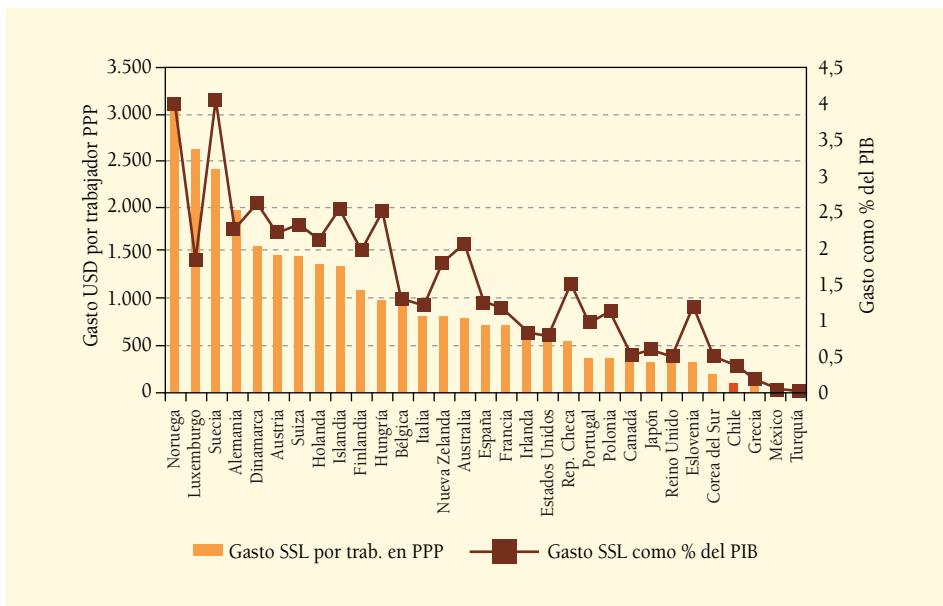
**Cuadro 8 | Gastos SSL medidos como porcentaje del PIB nacional  
(corregido por PPP)**



Fuente: SOCX - Elaboración propia.

sobre el total de los gastos del punto tres de la base de datos SOCX es estable para el resto de los países de la OCDE. Ver anexos para mayor detalle.

**Gráfico 14 | Gastos en SSL medidos como porcentaje del PIB nacional  
(países OCDE) – Promedio 2000-2005**



Fuente: SOCX – Elaboración propia.

Los cuadros 9 y 10 presentan una comparación entre los gastos realizados por Chile, España y Francia, tanto en las prestaciones económicas, médicas y actividades de prevención, considerando el gasto como porcentaje del PIB y como gasto por trabajador respectivamente<sup>23</sup>.

El cuadro 10 muestra que Chile tiene un nivel de gasto muy similar a los países europeos en cuanto a prestaciones médicas se refiere (días cama, atención en hospitales, recuperación médica, tratamientos, remedios, etc.). Este resultado es intuitivo, por cuanto las labores de tratamiento médico no debiesen diferir de forma sustancial a través de los países.

La diferencia radica en el nivel de prestaciones económicas (tanto en pensiones como subsidios), en donde Chile tiene un gasto del 0,12% del PIB, mientras que España y Francia gastan un 1,11% y un 0,96% del PIB, respectivamente<sup>24</sup>. La misma conclusión se obtiene de analizar las prestaciones económicas.

<sup>23</sup> Alemania y Colombia (que fueron presentados en el análisis cualitativo) no se consideraron debido a que Colombia no forma parte de la OCDE y Alemania se presenta en el anexo.

<sup>24</sup> Estas diferencias se pueden deber a diversos motivos. Algunos factores que posiblemente expliquen la diferencia: el valor promedio de pensión por pensionado (porcentaje sobre el sueldo previo accidente), el

**Cuadro 9 | Comparación de gasto entre Chile, España y Francia  
(porcentaje del PIB)**

			
Gasto (Porcentaje del PIB)	Chile	España	Francia
<b>Gasto total</b>	0,35	1,26	1,2
Prestaciones económicas	0,12	1,11	0,96
Prestaciones médicas	0,18	0,15	0,16
Actividades prevención	0,05	0,004	0,08

Fuente: SOCX – Elaboración propia.

**Cuadro 10 | Comparación de gasto entre Chile, España y Francia  
(por trabajador)**

			
USD por trab. PPP	Chile	España	Francia
<b>Gasto total</b>	104	732	723
Prestaciones económicas	38	639	566
Prestaciones médicas	49	91	107
Actividades prevención	17	2	50

Fuente: SOCX – Elaboración propia.

En cuanto al gasto en prevención de accidentes, España realiza una inversión en prevención (medido en función de PIB) muy por debajo de lo que gastan Francia y Chile (en términos porcentuales). Más adelante se analiza de forma exhaustiva el gasto en prevención.

---

tiempo promedio sobre el cual entrega el beneficio, la cobertura del sistema, indemnizaciones mayores para familia e hijos, o el tiempo de estadía fuera del trabajo (de cargo del sistema SSL). En este último punto, realizamos un análisis suplementario que nos indicó que la estadía fuera del trabajo por cada accidentado es cuatro veces superior en Francia y dos veces superior en España que en Chile. No obstante, una explicación microeconómica detallada es requerida para conciliar la disparidad en gasto en prestaciones económicas, la cual está fuera del alcance del presente estudio.

En el anexo se presenta mayor detalle respecto a las dos partidas de gasto, económicas y médicas.

## 10. Análisis de prevención en SSL

En la OECD *Health Database* (Base de Datos de Salud de la OCDE) se localizó información específica respecto a los gastos en prevención de los sistemas de salud y seguridad en el trabajo.

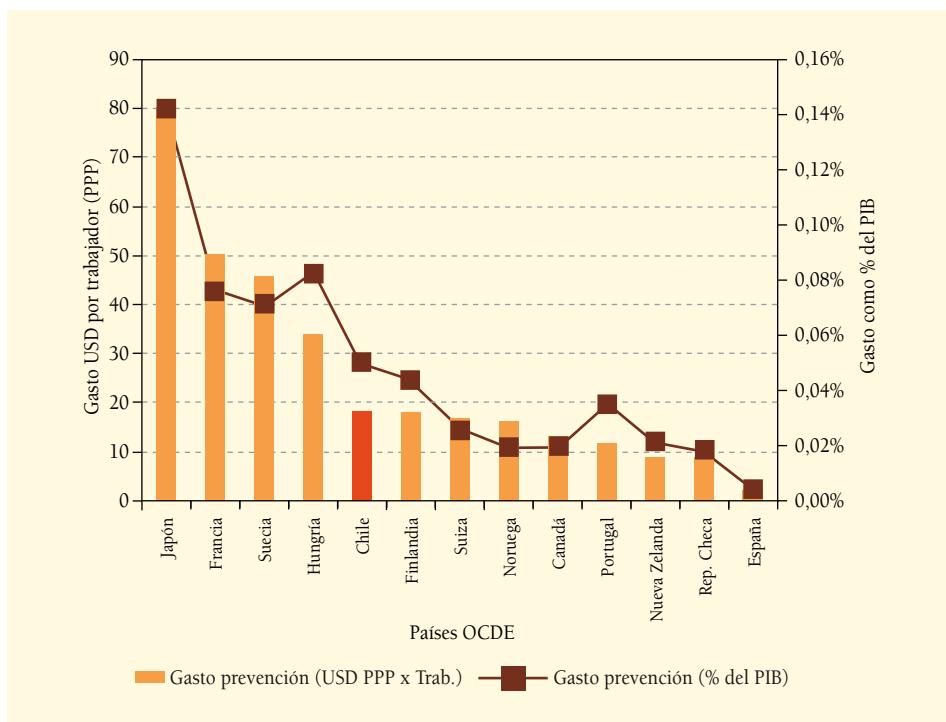
Del conjunto de países que reportaron sus gastos en prevención en SSL (13 países de la OCDE), se pudo establecer una comparación para Chile (datos provenientes de la SUSESO). El cuadro 11 muestra el mapa y el gráfico 15 ilustra la comparación. Se aprecia que Chile está en un nivel promedio para los países de la muestra. Cabe señalar que si se duplicara el gasto en prevención, se pasaría de un 0,05% a un 0,1%, lo que situaría a Chile como el segundo país con mayor gasto en prevención de la muestra, solo superado por Japón.

**Cuadro 11 | Gasto en prevención como porcentaje del PIB**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 15 | Comparación del gasto en prevención como porcentaje del PIB y en gasto por trabajador  
(Promedio años 2003-2008)**

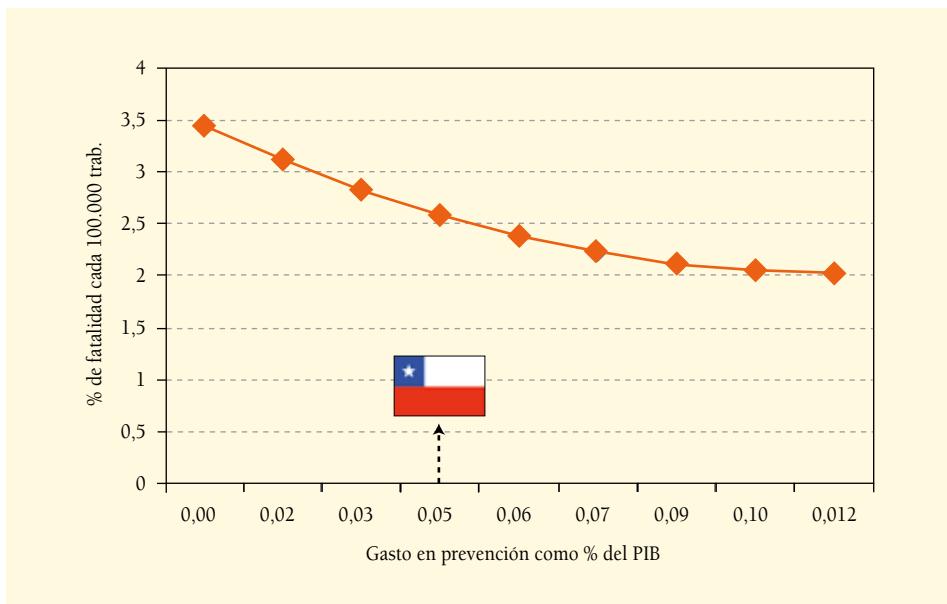


**Fuente:** Elaboración propia.

### a) Análisis de sensibilidad prevención

Utilizando los modelos econométricos anteriormente explicados, se estimó el efecto de la prevención sobre la tasa de accidentes y de fatalidades.

En el gráfico 16 se muestra el efecto que tienen sobre la tasa de fatalidad los cambios en el gasto en prevención como porcentaje del PIB. Si se aumentase al doble el gasto en prevención en Chile, se podría esperar una reducción de 0,5 fatalidades por cada 100.000 trabajadores, es decir, aproximadamente 31 trabajadores anuales (estimando una fuerza laboral de 6.200.000 personas). Considerando la tasa del año 2009 de 6,3 informada por SUSESO, la reducción esperada sería de 8% aproximadamente.

**Gráfico 16 | Efecto gasto prevención en accidentes fatales – Modelo econométrico**

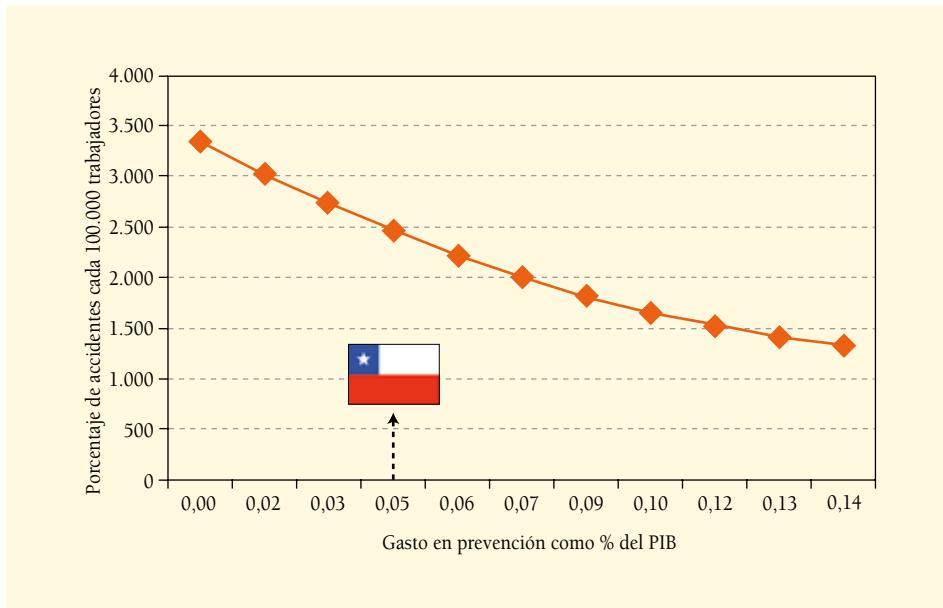
Fuente: Elaboración propia.

Se debe notar que la curva presenta rendimientos decrecientes en los efectos de la prevención sobre las fatalidades<sup>25</sup>. A medida que se gastan mayores montos, menor es el efecto sobre la tasa. Estos resultados corresponden a efectos de largo plazo, obtenidos a partir de países que llevan varios años gastando en sus respectivos niveles.

El gráfico 17 muestra el efecto que tienen sobre la tasa de accidentabilidad los cambios en el gasto en prevención como porcentaje del PIB. Si se aumentase al doble el gasto en prevención en Chile, se podría esperar una reducción de 900 accidentes por cada 100.000 trabajadores, lo que se traduciría en una disminución de 17% (a partir del nivel 2009 de 5.300 accidentes por cada 100.000).

Se debe notar que la curva presenta rendimientos decrecientes pero menores a los encontrados para fatalidad. Estos resultados corresponden a efectos de largo plazo, obtenidos a partir de países que llevan varios años gastando en sus respectivos niveles.

<sup>25</sup> Se obtiene de agregar el término de gasto al cuadrado en la regresión.

**Gráfico 17 | Efecto gasto prevención en accidentes – Modelo econométrico<sup>26</sup>**

Fuente: Elaboración propia.

## 11. Fiscalización

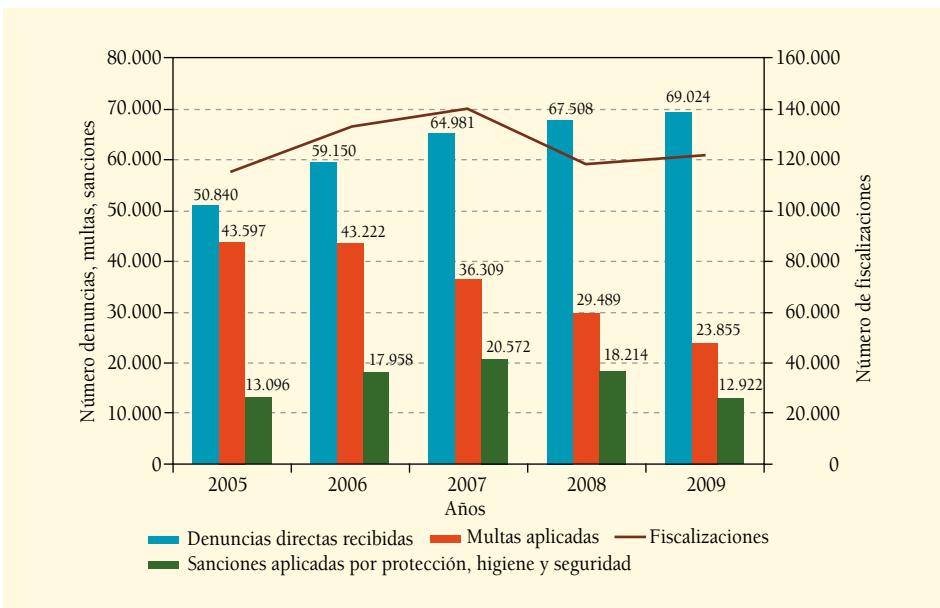
La fiscalización laboral exige que se cumplan las normas de salud y seguridad al interior de las empresas velando por el cuidado de los trabajadores.

En Chile, de acuerdo al gráfico 18, las denuncias directas a la Dirección del Trabajo han ido en aumento, las multas aplicadas han disminuido y las sanciones aplicadas específicamente por protección, higiene y seguridad tuvieron su *peak* en 2007 y han empezado a descender.

Dentro del concierto internacional<sup>27</sup>, el país que realiza más fiscalización por trabajador es Luxemburgo, con 38 inspectores por cada 100.000 trabajadores; le siguen Dinamarca, Hungría y Rumanía con 19,4, 16,3 y 16,1, respectivamente. Chile tiene 7,6 inspectores por cada 100.000 trabajadores (ver el gráfico 19).

<sup>26</sup> En el modelo econométrico, esto se logra agregando el gasto en prevención de forma cuadrática.

<sup>27</sup> Datos OIT.

**Gráfico 18 | Análisis fiscalizaciones, denuncias y sanciones**

Fuente: Elaboración propia, Dirección del Trabajo.

**Gráfico 19 | Número de inspectores laborales por cada 100.000 trabajadores**

Fuente: OIT - Elaboración propia.

### a) Correlación accidentes - inspecciones

En el cuadro 12 se detalla el nivel de inspecciones y accidentes (al año) para un conjunto de países. Luego, en el gráfico 20 se correlacionan estas dos variables ajustando una línea de tendencia, que en este caso tiene un  $R^2$  de 43%.

Por ejemplo, Suiza en el año 2008 realizó 36.360 inspecciones y reportó 74.409 accidentes anuales, ubicándose sobre la línea de tendencia. Esto sugiere que Suiza mantiene un nivel adecuado de inspecciones dado su nivel de accidentabilidad.

Al contrario, el que Croacia se sitúe por debajo de la línea de tendencia sugiere que dicho país podría estar realizando más inspecciones laborales de las que debiese.

Por su parte, Chile (con datos del 2002 al 2009)<sup>28</sup> se sitúa sobre la línea de tendencia, lo que sugiere que existiría una “carencia” de inspecciones para su nivel de accidentes. Se estima dicho déficit en alrededor de 40.000 inspecciones al año.

**Cuadro 12 | Número de inspecciones – accidentes**

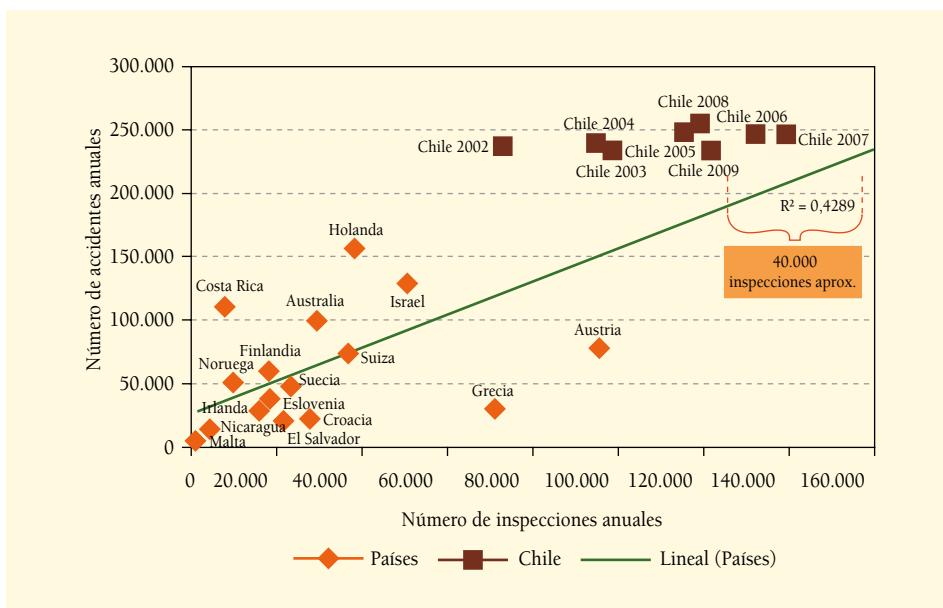
País	Año	Nº de inspecciones	Nº de accidentes
Australia	2008	29.692	98.980
Austria	2007	95.444	77.917
Costa Rica	2009	8.602	109.348
Croacia	2007	28.069	24.743
El Salvador	2009	21.588	21.119
Finlandia	2007	18.217	58.766
Grecia	2004-2006	71.015	29.533
Irlanda	2008	16.009	29.145
Israel	2006	50.426	128.592
Malta	2006	1.518	4.366
Holanda	2006	38.040	156.025
Nicaragua	2008	5.140	11.366

<sup>28</sup> Se consideran solo las fiscalizaciones realizadas por la Dirección del Trabajo.

País	Año	Nº de inspecciones	Nº de accidentes
Noruega	2006	9.907	48.673
Eslovenia	2006	18.700	36.900
Suecia	2007	22.978	42.658
Suiza	2008	36.360	74.409
Chile - 2008	2008	118.434	254.659
Chile - 2009	2009	121.387	233.848
Chile - 2007	2007	139.108	246.166
Chile - 2006	2006	131.891	246.314
Chile - 2005	2005	114.937	248.098
Chile - 2004	2004	94.981	238.523
Chile - 2003	2003	97.947	234.106
Chile - 2002	2002	74.255	237.517

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Gráfico 20 | Correlación entre número de accidentes e inspecciones (anual)



Fuente: Elaboración propia.

### b) Correlación accidentes - inspectores

De forma análoga a las inspecciones, el cuadro 13 y el gráfico 21 muestran la correlación existente (y su línea de tendencia) entre accidentes e inspectores.

Para el año 2008, España reportó 771.014 accidentes, y mantiene 1.746 inspectores, encontrándose por sobre la línea de tendencia. Esto sugiere una falta de inspectores en España. Polonia, que se encuentra bajo la línea de tendencia, poseería un superávit de inspectores dado ese nivel de accidentes.

Chile, en cambio, se sitúa sobre la tendencia, lo que sugiere la existencia de un déficit en el número de inspectores<sup>29</sup>. Se estima este déficit en 1.000 inspectores aproximadamente.

**Cuadro 13 | Número de inspectores – accidentes**

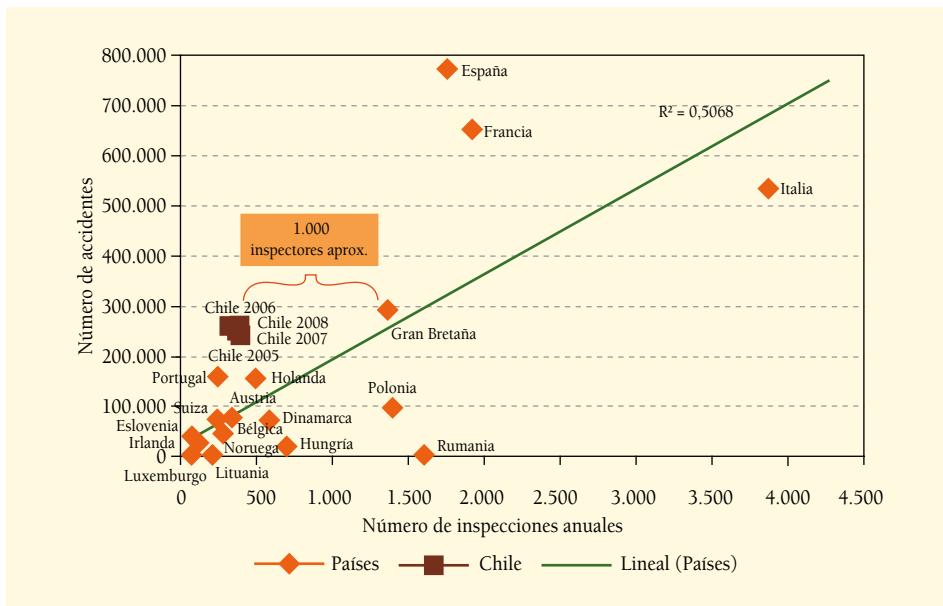
País	Año	Nº de inspectores	Nº de accidentes
Austria	2007	330	77.917
Bélgica	2007	319	73.520
Dinamarca	2007	575	72.824
Francia	2008	1910	651.722
Hungría	2008	696	22.101
Irlanda	2008	127	29.145
Italia	2009	3.859	532.892
Lituania	2006	204	3.473
Luxemburgo	2008	84	9.271
Holanda	2006	487	156.025
Noruega	2006	277	48.673
Polonia	2008	1.397	97.109
Portugal	2006	250	160.165
Rumania	2006	1.599	4.595
Eslovenia	2006	83	36.900

<sup>29</sup> Solo se considera a los inspectores pertenecientes a la Dirección del Trabajo.

País	Año	Nº de inspectores	Nº de accidentes
España	2008	1.746	771.014
Suiza	2008	251	74.409
Gran Bretaña	2007-2008	1.366	289.975
Chile 2008	2008	510	254.659
Chile 2007	2007	532	246.166
Chile 2006	2006	535	246.314
Chile 2005	2005	503	248.098

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

**Gráfico 21 | Correlación entre el número de accidentes e inspectores (anual)**



Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, ante el concierto internacional, Chile posee un déficit en el número de fiscalizadores e inspecciones realizadas (medido por el número de accidentes). Para mejorar su actual escenario no solo se debería aumentar el número de fiscalizadores y/o inspecciones, sino que también se debe ser más efectivo en la realización de las fiscalizaciones (mayor eficiencia por fiscalizador).

## 12. Conclusiones comparación cuantitativa

Las conclusiones de la comparación cuantitativa con respecto a los países de la OCDE son las siguientes:

- **Tasa de fatalidad.** Chile muestra una tasa de fatalidad efectiva que es inferior a la tasa esperada dadas sus condiciones estructurales. *Esto sugiere que Chile tiene un desempeño superior a lo esperado en su tasa de fatalidad.*
- **Tasa de accidentabilidad.** A comienzos de la década del 2000-2009 Chile tuvo una tasa de accidentabilidad efectiva que era superior a la tasa que se esperaba dadas sus condiciones estructurales. No obstante, la tasa efectiva fue disminuyendo a través del tiempo y en el año 2009 llegó situarse en el nivel esperado. *Esto sugiere que hoy Chile tiene un desempeño de acuerdo a lo esperado en su tasa de accidentabilidad.*
- **Pirámide de Heinrich.** Se concluye que la relación de número de accidentes no-fatales por cada accidente fatal no sigue un patrón numérico exacto y constante. Al contrario, esta relación varía sustancialmente dependiendo del país y año considerados, *lo que sugiere que la Pirámide de Heinrich no es una “ley”*. Para Chile se aprecia que la relación efectiva es estadísticamente igual a su valor esperado, dadas sus condiciones estructurales. *Esto sugiere que la relación que se aprecia en Chile entre accidentes no-fatales y accidentes fatales no estaría fuera del rango esperado.*
- **Gasto total en SSL.** Chile posee un nivel de gasto –medido como porcentaje del PIB– inferior a los países de la OCDE. Esta diferencia se descompone en:
  - **Gasto en prestaciones médicas.** Chile gasta en un nivel similar a los países de la OCDE en prestaciones médicas.
  - **Gasto en prestaciones económicas.** Chile gasta en un nivel inferior a los países de la OCDE en prestaciones económicas.
- **Gasto en prevención.** Chile muestra un nivel de gasto en prevención –medido como porcentaje del PIB– que está en el nivel promedio de la OCDE. De acuerdo al análisis de sensibilidad del gasto, si Chile duplicase su gasto en prevención, además de situarse en posiciones de liderazgo dentro de la OCDE, podría esperar, en el largo plazo, una disminución de 17% en su tasa de accidentabilidad y de 8% en su tasa de fatalidades.
- **Actividad de fiscalización.** Chile mantiene un número de inspectores laborales y una cantidad de inspecciones laborales que está por debajo del nivel promedio para los países de la OCDE.

De forma general, se puede concluir que Chile tiene un sistema de SSL con un rendimiento razonable en relación a los países que conforman la OECD.

## G.

# Análisis de las actividades de prevención de las mutuales a nivel de empresa

---

**E**l segundo objetivo del informe es “*Evaluuar el impacto que tienen sobre la accidentabilidad laboral las actividades de prevención que se realizan en las empresas*”.

Para alcanzar este objetivo en la presente sección se realiza un análisis econométrico en donde se estima un modelo explicativo de la tasa de accidentes a nivel de empresa. Este modelo es función de diversas variables explicativas, dentro de las cuales se incluye un conjunto variable de actividades de prevención.

A continuación presentamos la base de datos usada, luego describimos las variables que incluimos dentro del estudio y cómo éstas serán medidas, seguido de algunas estadísticas descriptivas, para finalmente presentar los resultados.

## 1. Base de datos utilizada en el estudio

La información para ejecutar el estudio de prevención fue facilitada por la Asociación de Mutuales AG. Esta contiene datos de accidentes (cuyo origen son las DIAT), información detallada a nivel de empresa y un detalle de las actividades de prevención realizadas en cada una de las empresas. En particular esta información contiene detalle respecto al número de participantes y HH (horas hombre) dedicadas a cursos, seminarios y charlas<sup>30</sup>. Los cursos y seminarios a su vez se subdividen de acuerdo a su contenido, a saber, cursos/seminarios de contenido “general de prevención” (por ejemplo, curso básico de prevención de riesgo, curso de primeros auxilios), cursos/seminarios de contenido “específico” (por ejemplo, manejo de pesticidas, curso de manejo en alta montaña) y cursos/seminarios enfocados al “cambio del comportamiento” (por ejemplo, técnicas de detección de riesgos).

---

<sup>30</sup> Un curso tiene un bajo número de alumnos y una larga duración, en cambio un seminario posee mayor número de alumnos y menor duración. A su vez, una charla es una exposición que posee menor número de participantes y duración que un seminario pero que aborda temas específicos.

La información cubre los años 2003 a 2009. Las empresas que se afiliaron al sistema de mutuales después del 2003 solo muestran información a contar de su año de entrada.

Se solicitó una muestra de empresas aleatoria y estratificada por industria. La muestra fue elaborada para que la tasa promedio de accidente dentro de la industria cuente con un error de muestreo de 5%, con 95% de confianza y desviación estándar igual a 50% de la media.

El detalle de la muestra, separando por industria, se aprecia en el cuadro 14.

**Cuadro 14 | Muestra segmentada por actividad económica**

Actividad económica	Total empresas 2008	Muestra
Agricultura y pesca	11.419	345
Minería	498	149
Industria manufacturera	11.560	351
Electricidad, gas y agua	727	198
Construcción	8.046	356
Comercio	12.545	356
Transportes y comunicaciones	9.918	329
Servicios financieros	9.231	328
Servicios comunitales y personales	15.658	375
<b>Total</b>	<b>79.602</b>	<b>2.787</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Esta muestra se redujo a 2.120 empresas luego de filtrar aquellas que tuvieron al menos un accidente para todo el período 2003-2009. Estas empresas aglutinaron el 99% de las actividades de prevención, lo que justifica el filtro aplicado.

## 2. Variables utilizadas en el estudio

### a) Variables a explicar

**Número de accidentes.** Para cada empresa de la muestra se computó el número de accidentes, descontando los accidentes de trayecto<sup>31</sup>. En la muestra, la tasa correspondiente es del 10,2%.

Como esta es una variable de conteo, la metodología econométrica adecuada es una regresión de Poisson, corrigiendo la sobredispersión mediante varianza robusta.

### b) Variables de prevención

La prevención se midió de acuerdo a la actividad en cursos, seminarios y charlas realizadas en las empresas para cada año. Esta actividad se midió como las HH destinadas por los trabajadores de la empresa a cada actividad<sup>32</sup>. A su vez, los cursos y seminarios se subdividen de acuerdo a su contenido, a saber cursos/seminarios destinados a “prevención en general”, a “aspectos especializados” y a “cambio de comportamiento”.

*Se espera que la prevención permita reducir la accidentabilidad en el número de accidentes al año a nivel de empresa.*

**Participación femenina.** En la literatura especializada, la participación femenina de la fuerza laboral está asociada a una menor accidentabilidad. Se ha medido esta variable como el número promedio de trabajadores de sexo femenino sobre el número promedio de trabajadores totales en la empresa, para cada año. En la muestra, la participación laboral femenina tiene un valor promedio de 22% a 23% aproximadamente, dependiendo del año.

*Se espera que la participación femenina permita reducir la accidentabilidad en el número de accidentes al año a nivel de empresa.*

**Comité paritario.** En la literatura especializada, las instancias de asociación de los trabajadores se relacionan con una menor cantidad de accidentes. Para capturar este efecto, se agrega una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa

---

<sup>31</sup> Se utilizó una medida alternativa de tasa de accidentes, computada como el número de accidentes de una empresa en un año dividido por el personal promedio de esa empresa en dicho año. Los resultados no cambiaron significativamente.

<sup>32</sup> Se probó con medidas alternativas, como número de trabajadores que asistieron a las actividades, sin variación en los resultados.

tiene comité paritario y 0 en caso contrario. En nuestra muestra, entre un 80% a 85% no tiene comité paritario<sup>33</sup>.

*Se espera que la presencia de comité paritario permita reducir la accidentabilidad en el número de accidentes al año a nivel de empresa.*

**Empresa privado-pública.** Entre un 75% a 80% de las empresas en la base de datos están calificadas como de propiedad ‘privada’, siendo las restantes catalogadas como de propiedad ‘pública’. Interesa saber en cuáles de estas empresas existe una mayor cantidad de accidentes para poder enfocar de mejor forma las políticas de SSL.

### c) Variables de control

**Tamaño fuerza laboral empresa.** A mayor tamaño de la empresa existirá necesariamente un mayor número de accidentes al año. Esta variable se midió como el total de HH trabajadas en una empresa para cada año. A modo de referencia, en la muestra el número promedio de trabajadores al año es de 55.

**Industria.** Las industrias difieren en su frecuencia de accidentes, por lo que se debe controlar por este factor. Se incluye un set de nueve variables dicotómicas, una por cada industria, que capturan estas diferencias.

**Año.** A través del tiempo la tasa de accidentabilidad se ha reducido en Chile. Para controlar este efecto se agrega un conjunto de siete variables dicotómicas, una por cada año, que capturan esta evolución.

**Empresa.** Pueden existir diversos factores inobservados a nivel de empresa que permiten reducir la tasa de accidentes (por ejemplo, compromiso gerencial, educación de su fuerza laboral) que pueden correlacionar con las variables explicativas, sesgando su efecto. Por ejemplo, las empresas de mayor compromiso gerencial respecto a la seguridad tendrán menor tasa de accidentes esperada “por su propia cuenta”, haciendo que no se realicen actividades de prevención en esa empresa. Si ese es el caso, habrá un “pareo” a priori entre la prevención y una alta tasa de accidentes, sesgando al alza el efecto de la prevención (esto es, se observará una correlación positiva ‘por construcción’ en lugar de la relación negativa esperada). El incluir un set completo de variables dicotómicas a nivel de empresa permite controlar por este pareo endógeno, entregando estimaciones no-sesgadas de la influencia de la prevención.

---

<sup>33</sup> En la muestra (aleatoria y estratificada por industria) el 71% de las empresas poseen menos de 25 personas. Legalmente no es requisito contar con comité paritario para este tipo de empresas.

### 3. Estadísticas descriptivas de la actividad de prevención

Dentro de las empresas de la muestra existen 667 empresas que no tuvieron ningún accidente entre los años 2003 y 2009. La prevención realizada en estas empresas representa solo el 0,3% del total de horas hombres (HH) destinadas a las actividades de prevención por parte de los trabajadores de las empresas. Por lo anterior, se eliminan estas empresas del análisis y se reportan los resultados para las 2.120 empresas restantes.

A continuación se presentan estadísticas descriptivas respecto a la actividad de prevención realizada en la muestra. En el cuadro 15 se aprecian las evoluciones del total de HH destinadas por las empresas a actividades de prevención, además del total de empresas.

**Cuadro 15 | Prevención realizada por actividad industrial**

Industria	Valores	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Agricultura-Pesca	Empresas	216	234	235	257	267	282	293	1.784
	HH de Prevención	6.404	4.357	7.989	8.740	7.752	9.004	12.427	56.673
Comercio	Empresas	168	183	195	216	233	257	283	1.535
	HH de Prevención	4.131	1.796	4.380	6.522	3.639	4.853	6.361	31.682
Construcción	Empresas	144	161	179	198	214	248	276	1.420
	HH de Prevención	1.547	1.238	1.828	2.362	2.896	4.783	8.191	22.845
Energía, gas y agua	Empresas	88	95	99	100	107	115	126	730
	HH de Prevención	3.028	3.012	3.459	5.835	6.223	6.412	9.490	37.459
Servicios financieros	Empresas	157	168	173	179	188	199	205	1.269
	HH de Prevención	88	956	1.056	854	1.062	819	886	5.721
Industria	Empresas	233	250	263	270	281	300	312	1.909
	HH de Prevención	7.013	10.380	17.341	12.140	10.515	12.094	19.701	89.184

Industria	Valores	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Minería	Empresas	63	68	70	77	90	102	111	581
	HH de Prevención	2.874	2.652	9.039	9.424	9.834	16.366	25.148	75.337
Servicios comunitales y personales	Empresas	171	181	194	206	229	250	267	1.498
	HH de Prevención	8.162	3.770	6.643	11.598	7.798	16.676	16.036	70.683
Transportes	Empresas	142	153	158	174	201	225	247	1.300
	HH de Prevención	1.943	1.541	1.185	1.046	720	1.719	4.675	12.829
Total	Empresas	1.382	1.493	1.566	1.677	1.810	1.978	2.120	12.026
	HH de Prevención	35.190	29.702	52.920	58.521	50.439	72.726	102.915	402.413

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 16 se aprecia el total de HH destinadas a prevención desglosadas por tipo de actividad, es decir, separando entre cursos, seminarios y charlas. Se aprecia que las HH destinadas a seminarios es un 43% del total, que las HH destinadas a cursos son un 27% del total y que las charlas son un 29% del total.

**Cuadro 16 | Tipo de prevención medida en HH desglosadas por actividad económica**

Industria	Valores	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total	% del Total
Agricultura-Pesca	Cursos	1.200	278	1.253	2.259	2.032	985	2.897	10.904	19
	Seminarios	2.049	1.795	2.713	3.142	4.681	5.122	7.212	26.714	47
	Charlas	3.155	2.281	4.023	3.339	1.039	2.897	2.318	19.055	34
Comercio	Cursos	1.316	368	1.877	1.773	990	1.364	1.924	9.612	30
	Seminarios	1.199	802	930	1.41	2.306	3.015	3.350	13.343	42
	Charlas	1.616	626	1.573	3.008	343	474	1.087	8.727	28
Construcción	Cursos	–	120	147	737	543	789	1.682	4.018	18
	Seminarios	278	458	736	1.231	1.453	2.479	5.085	11.720	51
	Charlas	1.269	660	945	394	900	1.515	1.424	7.107	31

Industria	Valores	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total	% del Total
Energía, gas y agua	Cursos	521	1.880	1.798	2.746	1.960	2.291	2.302	13.498	38
	Seminarios	792	484	919	1.474	2.833	3.152	6.808	16.462	44
	Charlas	1.715	618	742	1.615	1.430	969	380	7.499	20
Servicios financieros	Cursos	-	-	-	-	-	375	253	628	11
	Seminarios	88	200	48	98	658	444	633	2.169	38
	Charlas	-	756	1.008	756	404	-	-	2.924	51
Industria	Cursos	1.678	1.385	3.747	1.673	2.804	2.966	6.310	21.563	24
	Seminarios	1.995	4.536	3.536	4.852	4.833	6.064	9.631	35.447	40
	Charlas	3.340	4.459	10.058	5.615	2.878	2.064	3.760	32.174	36
Minería	Cursos	1.086	268	1.874	1.133	3.124	6.218	13.476	21.179	38
	Seminarios	834	1.795	1.237	1.766	5.244	4.270	8.365	23.511	31
	Charlas	954	589	5.928	6.525	1.466	5.878	3.307	24.647	33
Servicios comunales y personales	Cursos	753	572	1.648	2.700	1.860	4.451	4.887	16.871	24
	Seminarios	4.701	1.614	2.047	5.570	4.893	10.371	11.035	40.231	57
	Charlas	2.708	1.584	2.948	3.328	1.045	1.854	114	13.581	19
Transportes	Cursos	1.590	593	468	299	80	749	1.999	5.778	45
	Seminarios	288	280	451	261	592	436	2.586	4.894	38
	Charlas	65	668	266	486	48	534	90	2.157	17
Total	Cursos	8.144	5.464	12.812	13.320	13.393	21.188	35.730	110.051	27
	Seminarios	12.224	11.964	12.617	20.135	27.493	35.353	54.705	174.491	43
	Charlas	14.822	12.274	27.491	25.066	9.553	16.185	12.480	117.871	29

Fuente: Elaboración propia.

Los cursos o seminarios pueden tener tres tipos distintos de contenidos: de prevención general, de especialidad y de comportamiento.

A continuación, el cuadro 17 desglosa las HH de acuerdo a contenido. Se aprecia que el 79% de los seminarios/cursos tienen contenido “especializado”, un 14% tienen un contenido de “prevención general” y un 7% tienen un contenido de “comportamiento”. Esta proporción es estable si se consideran cursos o seminarios de forma independiente.

**Cuadro 17 | Contenidos del tipo de prevención medida en HH**

Industria	Valores	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total	% del Total
Agricultura-Pesca	Prevención	-	-	-	72	552	259	387	1.270	3
	Especiales	2.559	1.704	2.989	4.828	5.544	5.077	9.503	32.204	86
	Comportamiento	690	369	977	501	617	771	219	4.144	11
Comercio	Prevención	371	90	460	148	1.040	936	457	3.502	15
	Especiales	1.736	944	2.347	3.270	2.052	2.747	4.276	17.372	76
	Comportamiento	408	136	-	96	204	696	541	2.081	9
Construcción	Prevención	60	207	216	296	147	420	939	2.285	15
	Especiales	104	162	469	1.640	1.584	2.205	5.512	11.676	74
	Comportamiento	114	209	198	32	295	643	316	1.777	11
Energía, gas y agua	Prevención	124	162	102	174	54	1330	889	1.635	5
	Especiales	1.099	2.142	2.567	4.046	4.566	5.253	8.007	27.660	92
	Comportamiento	90	60	48	-	173	60	214	645	2
Servicios financieros	Prevención	-	-	48	-	258	402	112	820	29
	Especiales	-	200	-	92	306	375	774	1.753	63
	Comportamiento	88	-	-	-	94	42	-	224	8
Industria	Prevención	240	844	790	715	935	717	4.498	8.739	15
	Especiales	2.832	4.473	5.720	5.192	5.987	8.565	10.936	43.704	77
	Comportamiento	601	604	773	618	715	748	508	4.567	8
Minería	Prevención	525	-	402	532	1.183	883	2.857	6.382	13
	Especiales	1.057	1.778	2.536	2.176	5.904	9.605	18.069	41.125	81
	Comportamiento	338	285	173	191	1.281	-	915	3.183	6
Servicios comunales y personales	Prevención	1.807	514	786	1.082	1.746	3.883	3.221	13.039	23
	Especiales	3.647	1.523	2.807	6.870	4.639	9.362	11.541	40.309	71
	Comportamiento	-	149	102	318	368	1.577	1.160	3.674	6
Transportes	Prevención	1.127	124	179	117	132	-	923	2.602	24
	Especiales	706	749	740	443	540	1.185	3.662	8.025	75
	Comportamiento	45	-	-	-	-	-	-	45	0
Total	Prevención	4.254	1.941	2.983	3.136	6.047	7.630	14.283	40.274	14
	Especiales	13.740	13.675	20.175	28.563	31.122	44.374	72.279	223.928	79
	Comportamiento	2.374	1.812	2.271	1.756	3.717	4.537	3.873	20.340	7

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Resultados

En la presente sección mostramos los resultados de los análisis de regresiones realizados.

### a) Prevención

Respecto a la prevención encontramos los siguientes resultados:

- a) Las HH destinadas por los trabajadores de las empresas a los CURSOS durante el año [t-1] disminuyen el número de accidentes en el año [t].
- b) Las HH destinadas a CHARLAS en el año [t] disminuyen el número de accidentes del año [t].
- c) Las HH destinadas a CURSOS en el [t] disminuyen el número de accidentes del año [t].
- d) Dentro de los CURSOS/SEMINARIOS realizados en [t-1], solo aquellos cuyo contenido es de PREVENCIÓN y COMPORTAMIENTO disminuyen el número de accidentes del año [t].

Estos resultados son significativos al menos al 95% de confianza y robustos al método de estimación y a las variables de prevención usadas.

Del universo total de HH destinadas a prevención, solo un porcentaje de las actividades tiene efectos significativos. Las charlas, que son un 29% de las HH totales, y los cursos, que son un 27% de las HH totales, afectan a los accidentes. Queda un 44% de actividades de prevención (a saber, SEMINARIOS) que no tienen impacto, ya sea contemporáneo (prevención en t, impacto en t) o bien diferido (prevención en t-1, impacto en t).

Cada uno de estos resultados indica la existencia y la dirección de la influencia y no una sensibilidad. Lo que interesa es saber cuánto cambiarán los accidentes si se modifica la prevención. A continuación se presentan estas sensibilidades para cada caso.

#### *Caso a): Cursos en año t-1 que afectan los accidentes del año t*

Se obtiene una sensibilidad por HH de prevención en curso. Por cada HH extra, se disminuyen en un 0,03% los accidentes esperados para una empresa en particular. Este coeficiente se debe multiplicar por las horas totales de prevención que la empresa realice. Por ejemplo, si la empresa tiene en el año t 20 accidentes laborales, pero además realiza 200 HH de prevención en cursos, entonces en el

año  $t+1$  puede esperar una disminución de accidentes igual a  $0,03\% \times 200 = 6\%$ , lo que se traduce en 1,2 accidentes menos en términos esperados.

**Duplicación de la inversión en cursos de prevención.** Para evaluar el efecto de duplicar la prevención se debe saber cuál es el número promedio de HH que se realizan en promedio, pero además se debe saber cuál porcentaje del total de empresas hizo prevención. Por un lado está la decisión de *a cuál empresa se le realiza prevención*, y en segundo lugar, está la decisión de *duplicar las HH de prevención para aquellas empresas que se ven beneficiadas con la prevención*. En el cuadro 18 se aprecia el número de empresas que tuvieron prevención versus las que no tuvieron, con el porcentaje que sí tuvo sobre el total. En promedio, para cada año, solo un 3,2% de las empresas recibe prevención en cursos.

**Cuadro 18 | Número de empresas total y que realizan prevención**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Total	1.382	1.493	1.566	1.677	1.810	1.978	2.120	12.026
c/prev.	34	35	53	51	60	70	92	395
Porcentaje c/prev.	2,4	2,3	3,3	3	3,2	3,4	4,2	3,2

Fuente: Elaboración propia.

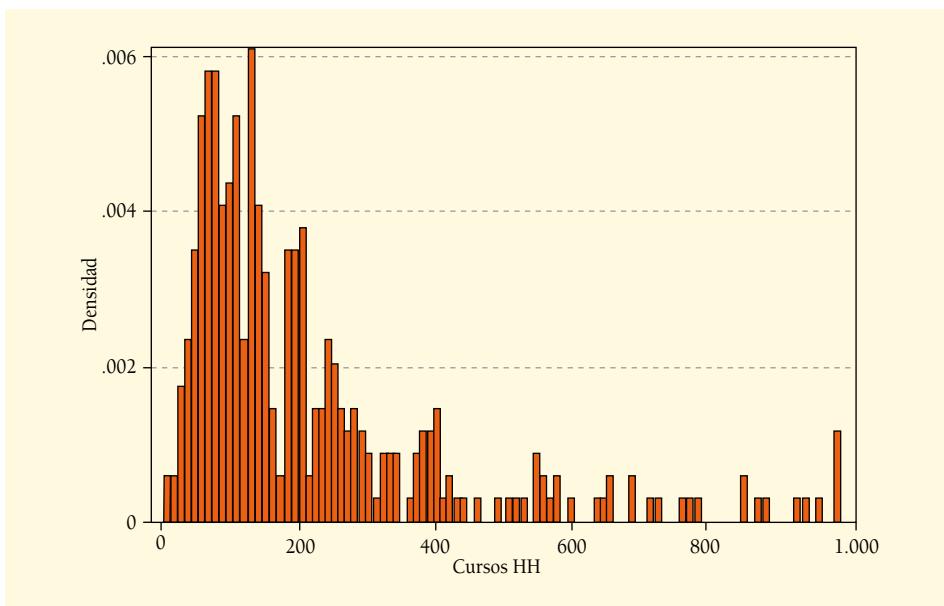
Esto se traduce, como se ve en el cuadro 19, en la siguiente distribución de HH de cursos por empresa con prevención versus el total,

**Cuadro 19 | Distribución de HH de cursos por empresa con prevención**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Total	5,9	3,7	8,2	7,9	7,4	10,7	16,9	9,2
c/prev.	239,5	156,1	241,7	261,2	223,2	302,7	388,4	278,6
Porcentaje c/prev.	2,4	2,3	3,3	3	3,2	3,4	4,2	3,2

Fuente: Elaboración propia.

Para mayor detalle se presenta a continuación el histograma de HH en cursos para las empresas que tuvieron prevención.

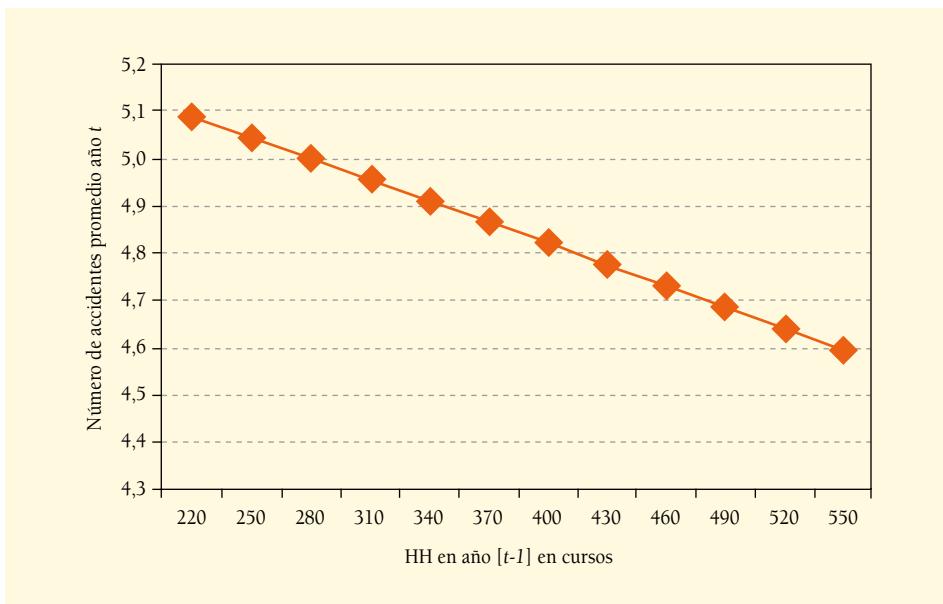
**Gráfico 22 | Histograma de HH en cursos de prevención**

**Fuente:** Elaboración propia.

Considerando estas cifras, duplicar la prevención tiene un efecto que debe distinguir entre el efecto global para todas las empresas, sea que hayan tenido o no prevención, versus aquellas empresas que son elegidas para prevención. Para este segundo grupo, el pasar de 280 HH a 560 HH hace que la tasa esperada de accidentes baje en  $280 \times 0,03\% = 8,4\%$ . Para un valor promedio esperado de accidentes por empresa de cinco accidentes se espera entonces una disminución en el año  $t+1$  de 0,42 accidentes en términos esperados ( $8,4\% \times 5$ ). Esta sensibilidad se aprecia en el gráfico 23<sup>34</sup>:

<sup>34</sup> Estas cifras de sensibilidad, más las que se muestran a continuación, tienen cercanía con la sensibilidad encontrada para el modelo OCDE de la sección 6. Asimismo, guardan relación con el estudio de Arocena *et al.* (2008) en donde estiman un modelo binomial negativo con datos de corte transversal y encuentran que duplicar las actividades de prevención a nivel empresa (capturadas mediante un índice muy detallado) genera una disminución del 15% en el número de accidentes.

**Gráfico 23 | Sensibilidad número de accidentes vs. HH en cursos para empresas con capacitación**



Fuente: Elaboración propia.

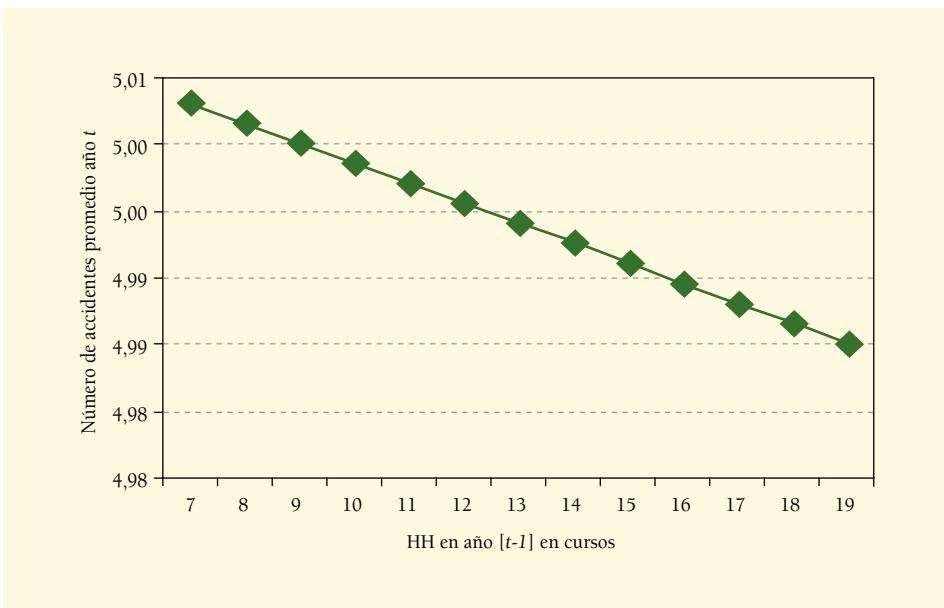
El valor esperado para el total de las empresas –o, dicho de otro modo, para la población o la “empresa promedio”– debe considerar aquellas empresas para las cuales no hubo efecto. El valor de duplicar la prevención para la ‘población’ está dado por la siguiente expresión:

$$\text{Tasa disminución global} = 3,2\% \times 8,4\% + 96,8\% \times 0\% = 0,27\%$$

Esta sensibilidad, para la población de empresas, se aprecia en el gráfico 24 en la página siguiente.

**Efectos inobservados para una misma empresa a través del tiempo.** La inclusión de efectos fijos a nivel de empresa permite que se controlen los aspectos inobservados a nivel de empresa que son constantes a través de los años. Si para una misma empresa hay factores inobservados que varían a través del tiempo de forma correlacionada con la actividad de prevención, como, por ejemplo, cambios de enfoque gerencial respecto a la SSL, entonces las estimaciones de las sensibilidades pueden estar sesgadas. Por lo anterior, no interpretamos los coeficientes como una causalidad de forma estricta, sino más bien como una correlación.

**Gráfico 24 | Sensibilidad número de accidentes vs. HH en cursos para la empresa promedio (con y sin capacitación)**



Fuente: Elaboración propia.

### Caso b): Charlas en año t que afectan los accidentes del año t

Se obtiene una sensibilidad por HH de prevención en charlas. Por cada HH extra en charlas en el año  $t$  se disminuyen en un 0,016% los accidentes esperados para una empresa en particular en el año  $t$ . El número de empresas que tuvieron charlas son aproximadamente 55 empresas al año, con 55 participantes promedio al año, con un promedio destinado a charlas de 145 HH.

Por lo anterior, duplicar la asistencia a charlas tendría un disminución igual a  $145 \times 0,016\% = 2,3\%$  en el número esperado de accidentes para una empresa.

Los gráficos y el efecto para la población se obtienen de forma análoga al caso a).

### Caso c): Cursos en año t que afectan los accidentes del año t

Se obtiene una sensibilidad por HH de prevención en CURSOS. Por cada HH extra en CURSOS en el año  $t$  se disminuyen en un 0,01% los accidentes esperados para una empresa en particular en el año  $t$ .

Por lo anterior, duplicar la asistencia a cursos tendría un disminución igual a  $280 \times 0,01\% = 2,8\%$  en el número esperado de accidentes para una empresa.

Los gráficos y el efecto para la población se obtienen de forma análoga al caso a).

#### **Caso d): Contenido de los Cursos/Seminarios en año t-1 que afectan los accidentes del año t**

##### **● Cursos/Seminarios con contenido de “Prevención”**

Se obtiene una sensibilidad por HH de prevención en Cursos/Seminarios con Contenido “PREVENCIÓN”. Por cada HH extra en cursos/seminarios de “prevención” en el año  $t-1$  se disminuyen en un 0,06% los accidentes esperados para una empresa en particular en el año  $t$ . El número de empresas que tuvieron cursos/seminarios de prevención son aproximadamente 30 empresas al año, con 30 participantes promedio al año, con un promedio de HH destinadas a las charlas de 200 HH.

Por lo anterior, duplicar la asistencia a charlas tendría un disminución igual a  $200 \times 0,06\% = 12\%$  en el número esperado de accidentes para una empresa.

##### **● Cursos/Seminarios con contenido de “Cambio de Comportamiento”**

Se obtiene una sensibilidad por HH de prevención en Cursos/Seminarios con Contenido “CAMBIO DE COMPORTAMIENTO”. Por cada HH extra en cursos/seminarios de “CAMBIO DE COMPORTAMIENTO” en el año  $t-1$ , se disminuye en un 0,05% los accidentes esperados para una empresa en particular en el año  $t$ . El número de empresas que tuvieron cursos/seminarios de cambio de comportamiento son aproximadamente 25 empresas al año, con 12 participantes promedio al año, con un promedio de HH destinadas a las Charlas de 125 HH.

Por lo anterior, duplicar la asistencia a charlas, tendría un disminución igual a  $125 \times 0,05\% = 6,2\%$  en el número esperado de accidentes para una empresa.

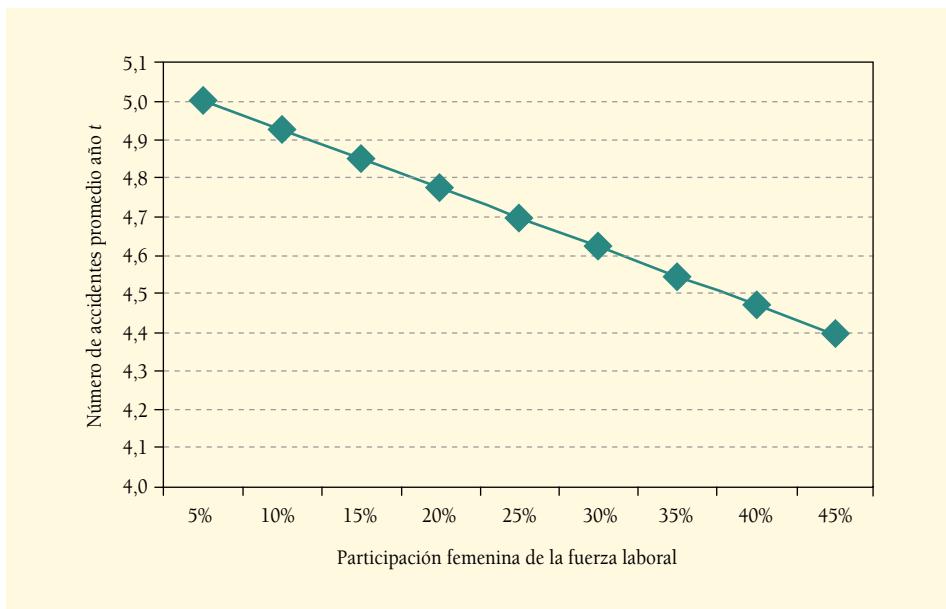
Los gráficos y el efecto para la población se obtienen de forma análoga al caso a).

#### **b) Participación femenina**

El gráfico 24 muestra el efecto de la participación femenina sobre el número esperado de accidentes. De forma concordante a la literatura, se obtiene que a mayor

participación femenina en la fuerza laboral, menor es el número de accidentes. En particular, pasar de un 20% a un 30% (en la muestra el valor promedio es de 23%) generaría una disminución de 3,2% en el número de accidentes<sup>35</sup>.

**Gráfico 25 | Sensibilidad número de accidentes – Participación femenina fuerza laboral**



**Fuente:** Elaboración propia.

### c) Comité paritario

Respecto a la variable Comité Paritario, no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos. Esto indicaría que el comité paritario no está relacionado con una menor cantidad de accidentes a nivel de empresa.

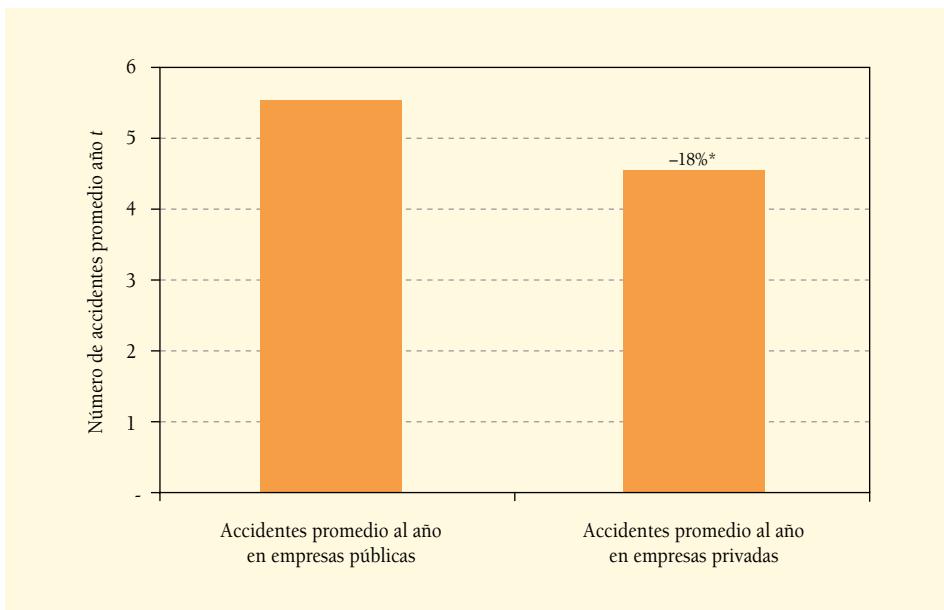
### d) Empresa privada/pública

En el gráfico 26 se aprecia la diferencia que se obtuvo en el número de accidentes esperados según la propiedad de la empresa. Cuando una empresa es de

<sup>35</sup> Este resultado controla según tipo de industria y por efecto empresa. Estos controles evitan que el efecto de la participación femenina esté midiendo la participación de mujeres en industrias o empresas menos riesgosas.

propiedad privada se espera un número de accidentes un 18% inferior al número de accidentes que ocurren cuando una empresa es pública (contralado por tipo de industria y por empresa).

**Gráfico 26 | Comparación accidentes en empresas públicas – privadas**



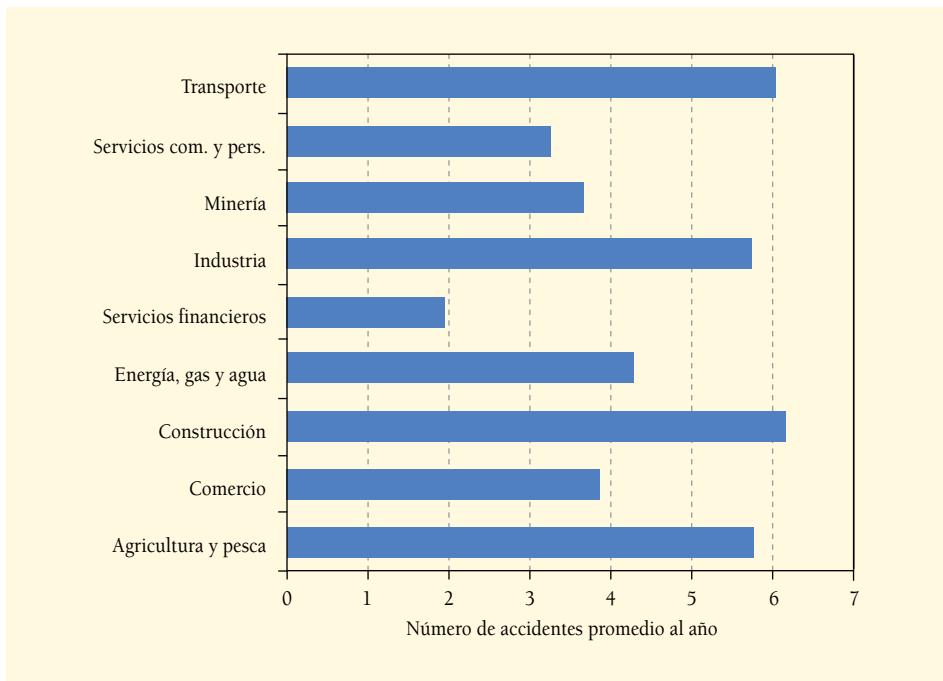
**Fuente:** Elaboración propia.

### e) Variables de control

#### *Control de industria*

El gráfico 27 muestra los resultados para las variables de control. Estos resultados indican el número de accidentes esperados por empresa de la muestra en cada industria. Estos gráficos concuerdan con los resultados informados por la SUSESO respecto a cuáles son las industrias con mayor y menor cantidad de accidentes. No obstante, estos resultados difieren de los cuadros habituales de número de accidentes porque “descuentan” el valor de la prevención, de la presencia femenina en la fuerza laboral, del año, de la presencia de comités paritarios y de las características inobservadas de las empresas que componen cada una de estas industrias.

**Gráfico 27 | Número de accidentes promedio al año  
por actividad económica**

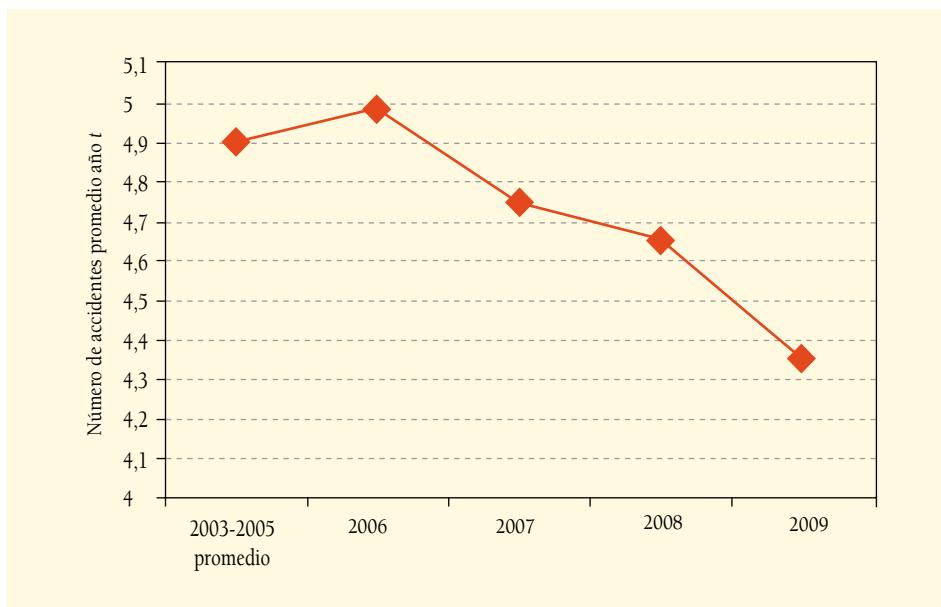


**Fuente:** Elaboración propia.

### Año

En el gráfico 28 se aprecian los resultados del número de accidentes promedio para cada año de las empresas de la muestra. La evolución descendente concuerda con los resultados reportados por la SUSESO. No obstante, y de misma forma que las variables de industria, este resultado se obtiene “descontando” el efecto del resto de las variables de la regresión.

Gráfico 28 | Número de accidentes reportados



Fuente: Elaboración propia.

## 5. Conclusiones del análisis de las actividades de prevención

Las conclusiones respecto a las actividades de prevención (cursos, seminarios y charlas) que las mutuales realizan a nivel de empresa son las siguientes:

- **Tipo de actividad.** Considerando como medida de prevención el total de horas hombre (HH) destinadas por parte del personal de las empresas a actividades de prevención impartidas por las mutuales, solo en dos de los tres tipos de actividades existe un efecto significativo sobre el número de accidentes. En particular, *las charlas, que son un 29% de las HH totales, y los cursos, que son un 27% de las HH totales, se aprecia que a mayor cantidad de HH destinadas, menor el número de los accidentes. El 44% restante destinado a seminarios no tiene efecto sobre la accidentabilidad.*
- Respecto a los **cursos**, se obtiene tanto un efecto contemporáneo como un efecto rezagado:
  - *Efecto contemporáneo:* Las HH en cursos del año *t* disminuyen los accidentes del año *t*. En particular, duplicar las HH realizadas en el año *t* en una empresa genera una disminución en los accidentes del año *t* de 2,8%.

- *Efecto rezagado:* Las HH en cursos del año  $t-1$  disminuyen los accidentes del año  $t$ . En particular, duplicar las HH realizadas en el año  $t-1$  en una empresa genera una disminución en los accidentes del año  $t$  de 8,4%.
- Respecto a las **charlas**, se obtiene un efecto contemporáneo:
  - *Efecto contemporáneo:* Las HH en charlas del año  $t$  disminuyen los accidentes del año  $t$ . En particular, duplicar las HH realizadas en el año  $t$  en una empresa genera una disminución en los accidentes del año  $t$  de 2,3%.
- **Tipo de contenido.** Los seminarios y los cursos se diferencian en el tipo de contenido. Considerando las HH, se obtiene un efecto significativo sobre los accidentes solo para aquellos cursos/seminarios cuyo contenido es “Prevención” y “Cambio de Comportamiento”, que son el 14% y 7% del total de HH destinadas a cursos y seminarios. El 79% de los cursos/seminarios restantes con contenido “especializado” no tiene efecto sobre el número de accidentes.
- Respecto a los seminarios/cursos con contenido de “**Prevención**”, se obtiene un efecto rezagado:
  - *Efecto rezagado:* Las HH en cursos/seminarios con contenido “Prevención” del año  $t-1$  disminuyen los accidentes del año  $t$ . Duplicar las HH realizadas en el año  $t-1$  en una empresa genera una disminución en los accidentes del año  $t$  de 12%.
- Respecto a los seminarios/cursos con contenido de “**Cambio de Comportamiento**”, se obtiene un efecto rezagado:
  - *Efecto rezagado:* Las HH en cursos/seminarios con contenido “Cambio de Comportamiento” del año  $t-1$  disminuyen los accidentes del año  $t$ . Duplicar las HH realizadas en el año  $t-1$  en una empresa genera una disminución en los accidentes del año  $t$  de 6,2%.

Por lo tanto, en términos generales se concluye que *las actividades de preventión impulsadas por las mutuales son efectivas en reducir el número de accidentes*. No obstante, existen algunas actividades que no están asociadas a una reducción en el número de accidentes, en particular los seminarios de contenido “especialista”.

Es importante indicar que estas conclusiones no miden el efecto de la *calidad* de charlas, seminarios y cursos realizados. Por ejemplo, la razón de por qué el seminario no está asociado a una reducción de accidentes podría deberse a que fue mal implementado (baja calidad de contenido y/o presentadores) y no porque es un formato inadecuado en sí mismo. Se estima que en futuros estudios sería importante controlar por esta dimensión.



## H. Conclusiones

---

**E**n el presente estudio se compara el desempeño del sistema de Seguridad y Salud Laboral (SSL) chileno con los países que integran la OCDE. Para realizar esta comparación se construye un modelo econométrico, el cual, una vez parametrizado con datos de la OCDE, permite realizar una predicción para Chile. De este análisis se concluye que Chile tiene una tasa de fatalidad efectiva inferior a la predicción realizada por el modelo y que tiene una tasa de accidentabilidad igual a la predicción realizada por el modelo. En su conjunto, estos dos resultados sugieren que Chile tiene un desempeño en la siniestralidad de SSL al menos igual a su valor esperado, dadas sus condiciones estructurales.

Considerando el gasto del sistema, Chile tiene un gasto total menor al de los países que componen la OCDE, en particular en prestaciones económicas. En prestaciones médicas no existen diferencias considerables con respecto a la OCDE. Este resultado permite concluir que el desempeño en accidentes es igual al esperado y en fatalidades mejor al esperado se obtiene gastando solo una fracción de lo gastado en países de la OCDE.

Respecto a la Fiscalización, se concluye que Chile muestra un déficit tanto en el número de inspectores del trabajo como en el número de inspecciones realizadas. Si bien se concluye que el aumento de fiscalizaciones y/o dotación debiese estar en torno al 50% y 100%, se debe considerar que un aumento en la eficiencia de la labor fiscalizadora como parcialmente sustituta a este aumento.

Respecto a la Prevención, se concluye que Chile tiene un gasto igual al promedio de los países de la OCDE, y que si Chile duplicase su gasto en prevención pasaría a estar en posiciones de liderazgo dentro la OCDE y que se generaría una disminución esperada de largo plazo de 17% en la tasa de accidentes y de 8% en la tasa de fatalidades, manteniendo todo lo demás constante (debido a que existen múltiples factores trascendentales que impactan en las tasas).

Para agregar mayor detalle respecto a la prevención en Chile, se estudia el efecto de las actividades de capacitación de las mutuales sobre los accidentes a nivel de empresa mediante un modelo econométrico estimado con una muestra estratificada y aleatoria de empresas. Se concluye que las actividades de capacitación

sí tienen un efecto positivo en la disminución del número de accidentes. En particular, se concluye que la asistencia a cursos es la más efectiva de las actividades para lograr disminuciones en accidentes, seguida de la asistencia a charlas. La asistencia a seminarios no está asociada a una disminución de accidentes. Respecto al contenido de las actividades, se encuentra que solo una fracción del contenido está relacionada con una disminución de accidentes.

Como un todo, el estudio entrega información relevante para la evaluación del sistema chileno con respecto a sus pares internacionales, lo que permite apoyar la definición y evaluación de las políticas públicas concretas que se aborden en Chile en materia de SSL.

# I.

## Anexos

---

### 1. Comparación cualitativa detallada de los sistemas de Seguridad y Salud Laboral (SSL)

Existen seis dimensiones sobre las cuales se analizan los sistemas de SSL. Dentro de cada dimensión se despliegan a su vez entre dos y cuatro parámetros de análisis. A continuación se muestran los resultados para dimensión, explicando el significado de los parámetros.

<b>Organización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ministerio, departamento de dirección o tutela.</li><li>Organismos gestores y fiscalizadores públicos.</li><li>Organismos gestores existentes.</li></ul>
<b>Gestión sistema Seguridad Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de entidades privadas.</li><li>Fines de lucro.</li><li>Realiza actividades de prevención.</li><li>Participación económica del Estado.</li></ul>
<b>Cotización y financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cotización (cotizantes).</li><li>Composición de la tasa de cotización (individual o sectorizada).</li><li>Porcentaje de cotización.</li><li>Distribución del excedente.</li></ul>
<b>Cobertura</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cobertura (a nivel general).</li><li>Participantes.</li><li>Prestaciones (situaciones cubiertas).</li></ul>
<b>Clases de prestaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Al Accidentado.</li><li>A los familiares del accidentado fallecido.</li></ul>
<b>Nivel cuantitativo de las pensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Al Accidentado (grados de incapacidad).</li><li>Prestaciones en caso de defunción.</li></ul>

#### a) Organización

- **Ministerio, departamento de dirección:** es la institución estatal (a nivel ministerial) que vela por el normal funcionamiento del sistema.

	<b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MINTRAB: Ministerio del Trabajo y Previsión Social.</li> <li>MINSAL: Ministerio de Salud.</li> </ul>
	<b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTIN: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.</li> <li>Secretaría de Estado de la Seguridad Social.</li> </ul>
	<b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bundesministerium für Gesundheit: Ministerio Federal para la Salud y la Seguridad Social.</li> </ul>
	<b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio de la Protección Social (Organismo de dirección del Estado en materia de Riesgos Profesionales).</li> <li>Consejo Nacional de Riesgos Profesionales (Ministerio, Entidades ARP, Trabajadores, Empleadores y Asociaciones Científicas de Salud Ocupacional).</li> </ul>

- **Organismos gestores y fiscalizadores públicos:** son aquellos organismos los cuales tienen la responsabilidad y fiscalización directa para el correcto funcionamiento de las instituciones SSL.

	<b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SUSESO: Superintendencia de Seguridad Social.</li> </ul>
	<b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEG. SOCIAL: Instituto Nacional de la Seguridad Social.</li> </ul>
	<b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bundesministerium für Gesundheit: Ministerio Federal para la Salud y la Seguridad Social.</li> <li>Supervisión y asesoramiento de las empresas corre por cuenta de los inspectores de las autoridades estatales de supervisión (de ámbito regional) y de las entidades aseguradoras.</li> </ul>
	<b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISS: Instituto del Seguro Social.</li> <li>Superintendencia Bancaria (controlan, autorizan, vigilan y garantizan el ejercicio de la libre competencia a las entidades A.R.P.)</li> </ul>

- **Organismos gestores existentes:** son las instituciones que brindan los servicios en los distintos sistemas de seguridad laboral.

 CHILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>MUTUALES: Mutualidades de empleadores.</li> <li>AD: Empresas con administración delegada.</li> <li>ISL: Instituto de Seguridad Laboral (ISL).</li> </ul>
 ESPAÑA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mutuas y empresas autorizadas.</li> </ul>
 ALEMANIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: seguro obligatorio contra accidentes (aseguradoras), llevadas a cabo por:</li> <li>Instituciones públicas de aseguradoras de accidentes, sectorizado por región.</li> <li>Instituciones privadas de aseguradoras de accidentes, sectorizado por actividad (Berufsgenossenschaft).</li> </ul>
 COLOMBIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>ARP: Administradoras de Riesgo Profesional (público y privado) pertenecientes a las Compañías Aseguradoras de Vida.</li> </ul>

### b) Gestión sistema Seguridad Laboral

- **Existencia gestión pública/privada:** muestra si existe participación pública y/o privada en el sistema (llámese fiscalización y/o empresa gestora).
- **Entidades privadas:** número de empresas privadas en el sistema.
- **Fines de lucro:** muestra si las instituciones son con/sin fines de lucro.
- **Actividades de prevención:** muestra si las instituciones realizan actividades de prevención.
- **Participación del Estado:** muestra si existen organismos del Estado como prestadores del servicio.

Gestión sistema Seguridad Laboral						
	Existencia gestión pública	Existencia gestión privada	Entidades privadas	Fines de lucro	Actividades de prevención	Participación del Estado
 CHILE	SÍ	SÍ	3	NO	SÍ	SÍ
 ESPAÑA	SÍ	SÍ	20	NO	SÍ	SÍ
 ALEMANIA	SÍ	SÍ	nd.	NO	SÍ	SÍ
 COLOMBIA	SÍ	SÍ	10	SÍ	SÍ	SÍ

### c) Cotización y financiamiento

- **Cotizantes:** personas responsables que cotizan o contribuyen en el sistema.

	<b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleadores (salvo en el caso de trabajadores independientes).</li> </ul>
	<b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleadores.</li> </ul>
	<b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Privados: empleadores (medidas de prevención, rehabilitación e indemnización son financiados en su totalidad por empleadores).</li> <li>Públicos: ingresos fiscales.</li> </ul>
	<b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleadores.</li> </ul>

- **Composición de la tasa de cotización:** caracterización de las tasas de cotización a nivel general.

	<b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobertura (tasa) del coste de una cotización básica, más una adicional diferenciada según actividad y riesgo.</li> </ul>
	<b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa depende del riesgo propio de la actividad o industria.</li> </ul>
	<b>ALEMANIA</b>	<p><b>Privado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa base de cotización (CB).</li> <li>Tasa adicional que corresponde al riesgo de accidentes en el sector correspondiente.</li> <li>Reajustable por los gastos necesarios del año anterior (determinada por los sueldos, salarios de los asegurados y clase de riesgo de la industria de que se trate).</li> </ul> <p><b>Público:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para las asociaciones municipales de seguro de accidentes, las contribuciones se basan en la población, número de asegurados o los sueldos y salarios.</li> </ul>
	<b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa depende de una tabla de clasificación del riesgo, según actividad económica realizada.</li> </ul>

- **Porcentaje de cotización:** caracterización de las tasas de cotización a nivel detallado y numérico.

 <b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotización básica: 0,95% de las remuneraciones mensuales imponibles.</li> <li>• Cotización adicional diferenciada: desde un 0,0 a un 3,4% según actividad y riesgo, porcentaje que puede recargarse hasta en un 100% en caso de que no se cumplan las normas.</li> </ul>
 <b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contingencias profesionales: primas de accidentes de trabajo que son aportadas por el empresario.</li> <li>• Contingencias comunes: cuota de 0,059 pudiendo elevarse hasta el 0,061.</li> </ul>
 <b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como promedio (durante muchos años), la prima de los empleadores ha sido del 1,3%.</li> </ul>
 <b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cotización varía entre el 0,348% y el 8,7% del salario base, según riesgo de la empresa, hasta un tope de 25 veces el salario mínimo legal (correspondiente a US\$ 5.421,25 en 2007).</li> </ul>

- **Distribución del excedente:** destino de los excedentes de las instituciones de Seguridad y Salud Laboral.

 <b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los excedentes pueden acumularse o invertirse en nuevas actividades.</li> </ul>
 <b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las Mutuas destinan el 80% del excedente de contingencias profesionales al Fondo de Prevención y Rehabilitación.</li> <li>• El 10% a asistencia social (prestaciones especiales a favor de los trabajadores accidentados).</li> <li>• El 10% a reservas voluntarias o a asistencia social.</li> </ul>
 <b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen excedentes ya que el nivel de primas corresponde a los gastos necesarios en el año anterior (procedimiento de contribución ajustable).</li> <li>• El sistema de seguro de accidentes no genera beneficios.</li> </ul>
 <b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No aplica.</li> </ul>

d) Cobertura

- **Cobertura (A nivel general):** prestaciones y servicios que deben cubrir las instituciones SSL.

 CHILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestaciones asistenciales y tratamiento médico.</li> <li>• Prestaciones económicas.</li> <li>• Actividades de prevención y promoción de riesgos profesionales.</li> </ul>
 ESPAÑA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contingencias por accidentes de trabajo y enfermedad profesional (prevención, curación, prestación económica, rehabilitación y reinserción).</li> <li>• Contingencias comunes (prestaciones económicas).</li> <li>• Otras prestaciones, servicios y actividades que les sean legamente atribuidas.</li> </ul>
 ALEMANIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago completo del tratamiento médico.</li> <li>• Asistencia para la integración ocupacional (incluye formación si es necesaria).</li> <li>• Asistencia para la integración social y asistencia suplementaria.</li> <li>• Prestaciones en efectivo a los asegurados y sus dependientes sobrevivientes.</li> </ul>
 COLOMBIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestaciones asistenciales (médicas).</li> <li>• Prestaciones económicas.</li> <li>• Actividades de prevención y promoción de riesgos profesionales.</li> </ul>

- **Participantes:** son aquellas personas cubiertas por el seguro de accidentes.

 CHILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores dependientes de los sectores público y privado.</li> <li>• Parlamentarios.</li> <li>• Dirigentes sindicales.</li> <li>• Estudiantes.</li> <li>• Ciertos trabajadores independientes incorporados al seguro.</li> </ul>
 ESPAÑA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores por cuenta ajena.</li> </ul>
 ALEMANIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores y empleados.</li> <li>• Agricultores y sus familiares.</li> <li>• Niños en la escuela, jardines infantiles.</li> <li>• Escolares y estudiantes universitarios.</li> <li>• Personas con discapacidad empleada en talleres protegidos.</li> <li>• Personas que ayudan en la escena de un accidente o desastre.</li> <li>• Defensa civil y trabajadores de rescate de emergencia.</li> <li>• Donantes de sangre y órganos.</li> <li>• Cuidadores y ayudantes del hogar.</li> <li>• Voluntarios para los gobiernos federal, estatal o municipal.</li> <li>• Presos y trabajadores en desarrollo.</li> <li>• Empresarios voluntariamente asegurados.</li> </ul>
 COLOMBIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores dependientes.</li> <li>• Trabajadores independientes (contratos por prestaciones de servicios, administradores, civiles y de obras).</li> </ul>

- **Prestaciones (Situaciones cubiertas):** son lesiones, accidentes y enfermedades que los distintos tipos de sistemas cubren en sus planes.

 <b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesiones que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzcan incapacidad o muerte.</li> <li>• Trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar de trabajo.</li> <li>• Desplazamiento de un empleo a otro.</li> <li>• Accidentes sufridos por dirigentes sindicales a causa de su cometido gremial.</li> <li>• Enfermedades causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo y que le cause incapacidad o muerte. Existe un listado no taxativo de dichas enfermedades.</li> </ul>
 <b>ESPAÑA</b>	<p><b>Accidentes laborales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda lesión corporal que sufra el trabajador con motivo o a causa del trabajo que ejecuta por cuenta ajena o toda enfermedad no considerada profesional que el trabajador contraiga en el ejercicio de su actividad profesional.</li> </ul> <p><b>Accidentes del trayecto desde el domicilio hasta el lugar de trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubiertos.</li> </ul> <p><b>Enfermedades profesionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades reconocidas por una lista de las enfermedades profesionales establecida junto con las principales actividades que suelen producirlas (R.D. 1299/200, de 10 de noviembre).</li> </ul>
 <b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes laborales.</li> <li>• Accidentes de trayecto.</li> <li>• Accidentes escolares.</li> <li>• Enfermedades profesionales reconocidas</li> </ul>
 <b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el lugar de trabajo.</li> <li>• Accidente que se produce durante la ejecución de las órdenes del empleador, o durante la ejecución de una tarea bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas del trabajo.</li> </ul>

### e) Clases de prestaciones

- **Al accidentado:** son los servicios que ofrecen las instituciones a la persona que sufre de un accidente laboral.

 <b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Médicas:</b> curativas, dentales, rehabilitadoras y reeducativas, más toda otra prestación que sea necesaria para su tratamiento, incluidos aparatos y trasladados.</li> <li>• <b>Económicas:</b> subsidios, indemnizaciones y pensiones.</li> </ul>
 <b>ESPAÑA</b>	<p><b>Incapacidad temporal: asistencia sanitaria.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Período de cobertura: 12 meses prorrogables por otros 6, pasados los cuales comienza la invalidez permanente.</li> <li>• Salario base y cuantía: el 75% del salario sujeto a cotización.</li> </ul> <p><b>Incapacidad permanente: grado mínimo de incapacidad que abre derecho a la indemnización.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del grado de incapacidad: lo fija un órgano colegiado dependiente de la entidad gestora.</li> <li>• Revisión siempre posible hasta la edad mínima de jubilación.</li> <li>• Cuando el interesado cumple los 65 años, la pensión de incapacidad percibida pasa a denominarse “pensión de jubilación”.</li> </ul>
 <b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento médico, en particular: primeros auxilios; tratamiento médico y dental; farmacia; tratamiento (fisioterapia, kinesioterapia, terapia del habla y terapia ocupacional); prótesis y aparatos ortopédicos; pruebas de carga y terapia de trabajo; inicio de enfermería.</li> <li>• Tratamiento hospitalario: clínicas de propiedad de las aseguradoras dedicadas a brindar atención por accidentes.</li> <li>• Rehabilitación (médica, profesional y social).</li> <li>• No existe tope de costos en tratamiento médico.</li> <li>• Pensiones.</li> </ul>
 <b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestaciones asistenciales hasta la recuperación.</li> <li>• Rehabilitación profesional.</li> <li>• Subsidio económico equivalente al salario dejado de percibir.</li> <li>• Incapacidad permanente parcial (indemnización de pago único).</li> <li>• Pensión de invalidez.</li> </ul>

- **A los familiares del accidentado fallecido:** son los beneficios que se destinan a los familiares de quien haya sufrido un accidente laboral fatal.

 <b>CHILE</b>	<p><b>Viuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cónyuge sobreviviente mayor de 45 años, o inválida de cualquier edad, tiene derecho a pensión vitalicia.</li> <li>• El mismo beneficio corresponde a la madre de los hijos no matrimoniales mayor de 45 años, que sea soltera o viuda y que haya vivido a expensas del causante.</li> <li>• La viuda y la madre de los hijos no matrimoniales menor de 45 años tiene derecho al beneficio por un año. De existir hijos del causante a su cargo, el beneficio se le mantiene en cuanto dure esta situación. Si llega a cumplir los 45 años con hijos a cargo, el beneficio se transforma en vitalicio.</li> <li>• El viudo tiene derecho en la medida en que sea inválido.</li> <li>• El derecho cesa si contrae nuevo matrimonio.</li> </ul> <p><b>Huérfanos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta que se cumpla la edad de 18 años o 24, si es estudiante. Si es inválido, la pensión es vitalicia.</li> </ul>
 <b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensión de viudez.</li> <li>• Pensión de orfandad.</li> <li>• Prestaciones a favor de familiares (hermanos, nietos, padre, madre, abuelos).</li> </ul>
 <b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de fallecimiento, las instituciones de seguro de accidentes pagan las prestaciones, en particular:</li> <li>• Beneficios por muerte.</li> <li>• Costos de transporte.</li> <li>• Pensiones de sobrevivencia a los dependientes del trabajador (viuda del difunto, viudo, hijos huérfanos, y bajo ciertas circunstancias ex-cónyuge, parientes en línea ascendente, padrastros y padres adoptivos también tienen derecho).</li> </ul>
 <b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidio económico equivalente al salario dejado de percibir.</li> <li>• Incapacidad permanente parcial (indemnización de pago único).</li> <li>• Pensión.</li> </ul>

## f) Nivel cuantitativo de las pensiones

- **Al accidentado (grados de incapacidad):** se detallan los beneficios y rangos de pensiones asignadas al accidentado dependiendo del grado de incapacidad.

 <b>CHILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Incapacidad temporal:</b> es igual que para la prestación que se debe dar en caso de enfermedad no profesional, la que es pagadera desde la fecha del accidente hasta 12 meses, ampliable hasta 24 meses.</li> <li>• <b>Incapacidad permanente:</b></li> <li>• De 15 a menos de 40%, el trabajador recibe una indemnización de hasta 15 veces el sueldo base.</li> <li>• De 40 a menos de 70% de incapacidad, la pensión por invalidez parcial es equivalente al 35% del sueldo base.</li> <li>• Pérdida igual o superior a 70% da derecho a pensión por invalidez total del 70% del sueldo base.</li> <li>• <b>Gran invalidez:</b> cuando se requiere la ayuda de terceros para realizar los actos elementales de la vida. Da lugar a un complemento de la pensión por invalidez total, del 30% de ella. Además, derecho a percibir asignación familiar y a un suplemento del 5% de la cuantía de la pensión, por hijos a cargo, que excedan de dos. En ningún caso, la suma de las prestaciones puede ser superior al 100% de la base que determinó la cuantía de la pensión. En el caso de la gran invalidez, el límite es del 140% de dicha base.</li> </ul>
 <b>ESPAÑA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad permanente parcial de ejercicio de profesión habitual: prestación pago único 24 mensualidades de la base reguladora.</li> <li>• Incapacidad permanente total de ejercicio de la profesión habitual: 55% de la base reguladora. Para los trabajadores de más de 55 años de edad, este importe se incrementa con una suma correspondiente al 20% del salario base en ciertas condiciones.</li> <li>• Incapacidad permanente absoluta para trabajar: el 100% de la base reguladora.</li> <li>• Gran invalidez: incremento del 50%.</li> </ul>
 <b>ALEMANIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Beneficios económicos:</b> los empleados reciben prestaciones por lesiones durante el período de su incapacidad para el trabajo, como un sustituto de las ganancias anteriores. Una asignación temporal es motivo de una medida para la rehabilitación profesional.</li> <li>• <b>Pensiones:</b> los asegurados reciben pensión cuando su capacidad de ingresos se reduce al menos 20% por más de 26 sem.</li> <li>• En caso de pérdida completa de la capacidad laboral, la pensión completa se compone de dos terceras partes de los ingresos brutos anuales antes del accidente o enfermedad profesional, y si es reducción parcial se calcula proporcional a esas 2/3 (ejemplo: 50% reducción capacidad laboral, se paga 1/3 del sueldo bruto antes del accidente).</li> <li>• Si la capacidad de ganancia se redujera al menos un 20% en general, como resultado de varios eventos asegurados, las pensiones de una persona asegurada se pagan por cada accidente.</li> <li>• Las aseguradoras deben seguir pagando una pensión, siempre y cuando la capacidad de ingresos sigue siendo reducida.</li> </ul>
 <b>COLOMBIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la invalidez es superior al 50% e inferior al 66%, tendrá derecho a una pensión de invalidez equivalente al 60% del ingreso base de liquidación.</li> <li>• Cuando la invalidez sea superior a 66%, tendrá derecho a pensión de invalidez igual al 75% del ingreso base de liquidación.</li> <li>• Cuando el pensionado por invalidez requiere el auxilio de otra u otras personas para realizar las funciones elementales de su vida, el monto de la pensión de que trata el literal anterior se incrementa en un 15%.</li> </ul>

- **Prestaciones en caso de defunción:** se detallan los beneficios y/o pensiones asignadas a los familiares del accidentado fatal.

 CHILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prestación económica por defunción que está constituida por la asignación por muerte y es otorgada por el sistema de pensiones comunes a que el causante se encuentre afecto.</li> </ul>
 ESPAÑA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidio por defunción de 30,05 euros ó 39,07 US\$ (1 euro = 1,3 US\$).</li> <li>• Prestación especial a tanto alzado correspondiente a seis mensualidades del importe de la base reguladora para calcular la pensión para la viuda o el viudo, y una mensualidad por cada huérfano que tenga derecho a la pensión (a falta del cónyuge superviviente que tenga derecho a una prestación, el importe de la prestación a tanto alzado se reparte entre los huérfanos) y a nueve mensualidades para un solo padre superviviente (o 12 mensualidades para dos padres supervivientes) cuando ninguno de ellos, ni ningún otro miembro de la familia tenga derecho a una pensión de supervivencia.</li> </ul>
 ALEMANIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No encontrado.</li> </ul>
 COLOMBIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensión de supervivientes: su cuantía es equivalente al 75% del salario base de liquidación.</li> <li>• Auxilio funerario.</li> </ul>

## 2. Fuente de datos del resultado del modelo econométrico

Grupo	Variables	Fuente	Fuente Chile
Tasas	Tasa de accidentabilidad	EuroStat (UE) - LaborStat (OIT)	LaborStat (OIT) - SUSESOS
	Tasa de fatalidad	EuroStat (UE) - LaborStat (OIT)	LaborStat (OIT) - MINSAL
Gasto	Gasto en prevención	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOS)
	Gasto del sistema SST	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	Superintendencia de Seguridad Social (SUSESOS)
Mercado laboral	Dificultad de despido	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	OECD Stat (Estadísticas OCDE)
	Porcentaje trabajo dependiente indefinido	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	OECD Stat (Estadísticas OCDE)
	Porcentaje de trabajadores sindicalizados	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	Dirección del Trabajo (DT)
	Horas trabajadas	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	LaborStat (OIT)
	Participación laboral femenina	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)

Grupo	Variables	Fuente	Fuente Chile
Economía	Crecimiento anual del PIB	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)
	Desigualdad ingreso (Coeficiente Gini)	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)
Industria	Porcentaje fuerza laboral agricultura	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)
	Porcentaje fuerza laboral servicios	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)
	Porcentaje fuerza laboral industria	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)
Educación	Educación secundaria fuerza laboral	World Bank (Banco Mundial)	Encuesta CASEN
	Educación primaria fuerza laboral	World Bank (Banco Mundial)	Encuesta CASEN
Perfil de riesgo	Accidentes de tránsito	OECD Stat (Estadísticas OCDE)	Comisión Nacional Seguridad de Tránsito (CONASET)
Salud	Tasa de suicidio	OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud)	Ministerio de Salud (MINSAL)
	Días de cuidado intensivo	OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud)	Ministerio de Salud (MINSAL)
	Consumo de alcohol	OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud)	OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud)
	Gasto total en salud	OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud)	OECD Health Stat (OCDE Estadísticas Salud)
	Esperanza de vida	World Bank (Banco Mundial)	World Bank (Banco Mundial)
Convenios OIT	Demora en ratificar convenios	OIT (Organización Internacional del Trabajo)	OIT (Organización Internacional del Trabajo)
	Convenios ratificados	OIT (Organización Internacional del Trabajo)	OIT (Organización Internacional del Trabajo)
	Años acumulados de convenios ratificados	OIT (Organización Internacional del Trabajo)	OIT (Organización Internacional del Trabajo)

### 3. Fuente de datos general

Grupo	Variable	Indicador	Fuente
Gasto	Gasto privado	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto privado - Prestaciones médicas	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto privado - Prestaciones económicas	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público - Prestaciones médicas	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público - Prestaciones económicas	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones económicas	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones médicas	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones económicas - Pensiones de invalidez	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones económicas - Otros	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones económicas - Subsidios - Accidentes ocupacionales y enfermedad	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones económicas - Subsidios - Otras indemnizaciones	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado - Prestaciones económicas - Pensiones	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto voluntario privado	% PIB	OECD STAT
Gasto	Gasto público y privado (per cápita)	% PIB	OECD STAT
Tipo de contrato	Empleo dependiente permanente	Porcentaje	OECD STAT
Tipo de contrato	Empleo dependiente temporal	Porcentaje	OECD STAT
Gini	Coeficiente de Gini		OECD STAT
Horas	Promedio anual de horas trabajadas por trabajador	Horas	OECD STAT

Grupo	Variable	Indicador	Fuente
Índice de trabajo	Severidad en la protección del empleo (Indicador protección laboral) - General	Índice	OECD STAT
Índice de trabajo	Severidad en la protección del empleo (Indicador protección laboral) - Empleo temporal	Índice	OECD STAT
Salario	Salario mínimo como porcentaje del salario promedio	Porcentaje	OECD STAT
Sindicatos	Densidad de sindicatos	Porcentaje	OECD STAT
PIB	PIB per cápita (PPP, moneda contante 2005)	PPP (2005) US\$	WORLD BANK
PIB	Tasa crecimiento PIB	Porcentaje	WORLD BANK
PIB	PIB por persona empleada (PPP, moneda contante 1990)	PPP (1990)	WORLD BANK
Empleo	Empleo en agricultura (% total de empleo)	Porcentaje	WORLD BANK
Empleo	Empleo en industria (% total de empleo)	Porcentaje	WORLD BANK
Empleo	Empleo en servicios (% total de empleo)	Porcentaje	WORLD BANK
Empleo	Empleo vulnerable (% del total)	Porcentaje	WORLD BANK
Laboral	Índice de participación laboral (% población sobre 15 años)	Porcentaje	WORLD BANK
Laboral	Fuerza laboral total	Número	WORLD BANK
Laboral	Fuerza laboral femenina	Porcentaje	WORLD BANK
Educación	Fuerza laboral solo con educación primaria	Porcentaje	WORLD BANK
Educación	Fuerza laboral solo con educación secundaria	Porcentaje	WORLD BANK
Educación	Fuerza laboral solo con educación terciaria	Porcentaje	WORLD BANK
Laboral	Inspección laboral por 100.000 trabajadores	Índice	OIT
Población	Población total	Número	WORLD BANK
Accidentes del tránsito	Accidentes por cada 1.000 habitantes	Índice	OECD STAT
Accidentes del tránsito	Accidentes fatales por cada 100.000 habitantes	Índice	OECD STAT
Accidentes del tránsito	Víctimas por cada 1.000 habitantes	Índice	OECD STAT

Grupo	Variable	Indicador	Fuente
Salud	Gasto en salud (% PIB)	%PIB	OECD HEALTH STAT
Salud	Gasto en salud per cápita, PPP (US\$)	PPP US\$	OECD HEALTH STAT
Salud	Crecimiento anual en gasto en salud per cápita (Términos reales)	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Salud	Camas totales por cada 1.000 habitantes	Índice	OECD HEALTH STAT
Salud	Médicos graduados por cada 1.000 habitantes	Índice	OECD HEALTH STAT
Salud	Consultas a doctor (Nº per cápita)	Índice	OECD HEALTH STAT
Salud	Inmunización: Porcentaje niños con vacuna contra Sarampión	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Salud	Inmunización: Porcentaje de niños vacunados contra Difteria, Tétanos, Tos Ferina	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Salud	Promedio de días en cama por cuidados intensivos	Días	OECD HEALTH STAT
Salud	Esperanza de vida - Población total nacida	Años	OECD HEALTH STAT
Salud	Mortalidad infantil - Muertes por 1.000 nacimientos vivos	Índice	OECD HEALTH STAT
Salud	Tasa de suicidio (Suicidios por cada 100.000 habitantes)	Índice	OECD HEALTH STAT
Salud	Consumo de tabaco (% población mayor de 15 años, fumadores diarios)	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Salud	Consumo de tabaco (Promedio)	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Salud	Consumo de alcohol - Litros per cápita (15+)	Litros p/cápita	OECD HEALTH STAT
Salud	Consumo de alcohol - Promedio	Litros p/cápita	OECD HEALTH STAT
Salud	Obesidad en la población (% total de la población)	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Salud	Obesidad en la población - Promedio	Porcentaje	OECD HEALTH STAT
Convenios	Seguridad y salud Ocupacional (OSH) - Convenios OIT ratificados	Años ratificados	OIT
Convenios	C13 - Empleo de la cerusa en la pintura	Años ratificados	OIT
Convenios	C45 - Trabajo subterráneo (Mujer)	Años ratificados	OIT
Convenios	C115 - Protección contra las radiaciones ionizantes	Años ratificados	OIT
Convenios	C119 - Protección de la maquinaria	Años ratificados	OIT
Convenios	C120 - Higiene en el comercio y en las oficinas	Años ratificados	OIT
Convenios	C127 - Peso máximo de carga que puede transportar un trabajador	Años ratificados	OIT
Convenios	C136 - Protección contra los riesgos de intoxicación	Años ratificados	OIT
Convenios	C139 - Prevención y control de los riesgos profesionales causados por substancias o agentes cancerígenos	Años ratificados	OIT

Grupo	Variable	Indicador	Fuente
Convenios	C148 - Riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones	Años ratificados	OIT
Convenios	C155 - Seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo	Años ratificados	OIT
Convenios	C161 - Servicios de salud en el trabajo	Años ratificados	OIT
Convenios	C162 - Asbesto	Años ratificados	OIT
Convenios	C167 - Salud y seguridad en la construcción	Años ratificados	OIT
Convenios	C170 - Productos químicos	Años ratificados	OIT
Convenios	C174 - Prevención de accidentes industriales	Años ratificados	OIT
Convenios	C176 - Seguridad y salud en las minas	Años ratificados	OIT
Convenios	C184 - Seguridad y salud en la agricultura	Años ratificados	OIT
Convenios	Desviación promedio en tiempo para ratificar convenios	Desviación Años	OIT
Convenios	Convenios ratificados (promedio)	Número	OIT
Convenios	Convenios ratificados	Número	OIT
Convenios	Suma de convenios	Número	OIT
Tasa de accidentes	Accidentes fatales en el trabajo - Reportados	Número	LABORSTAT - OIT
Tasa de accidentes	Índice accidentes fatales en el trabajo	Índice	LABORSTAT - OIT
Tasa de accidentes	Accidentes en el trabajo - Reportados	Número	LABORSTAT - OIT
Tasa de accidentes	Días perdidos por accidentes	Días	LABORSTAT - OIT
Tasa de accidentes	Accidentes por cada 100.000 trabajadores (Sin considerar los accidentes fatales)	Índice	LABORSTAT - OIT
Tasa de accidentes	Accidentes fatales en el trabajo - EuroStat	Número	EUROSTAT
Tasa de accidentes	Accidentes en el trabajo - EuroStat (Más de 3 días perdidos)	Número	EUROSTAT
Tasa de accidentes	Accidentes fatales en el trabajo (EuroStat + OIT)	Número	EUROSTAT+OIT
Tasa de accidentes	Accidentes en el trabajo (EuroStat + OIT)	Número	EUROSTAT+OIT
Tasa de accidentes	Accidentes fatales en el trabajo (EuroStat + OIT)	Índice	EUROSTAT+OIT
Tasa de accidentes	Accidentes en el trabajo (EuroStat + OIT)	Índice	EUROSTAT+OIT
Tasa de accidentes	Promedio de accidentes en el trabajo	Índice	EUROSTAT+OIT

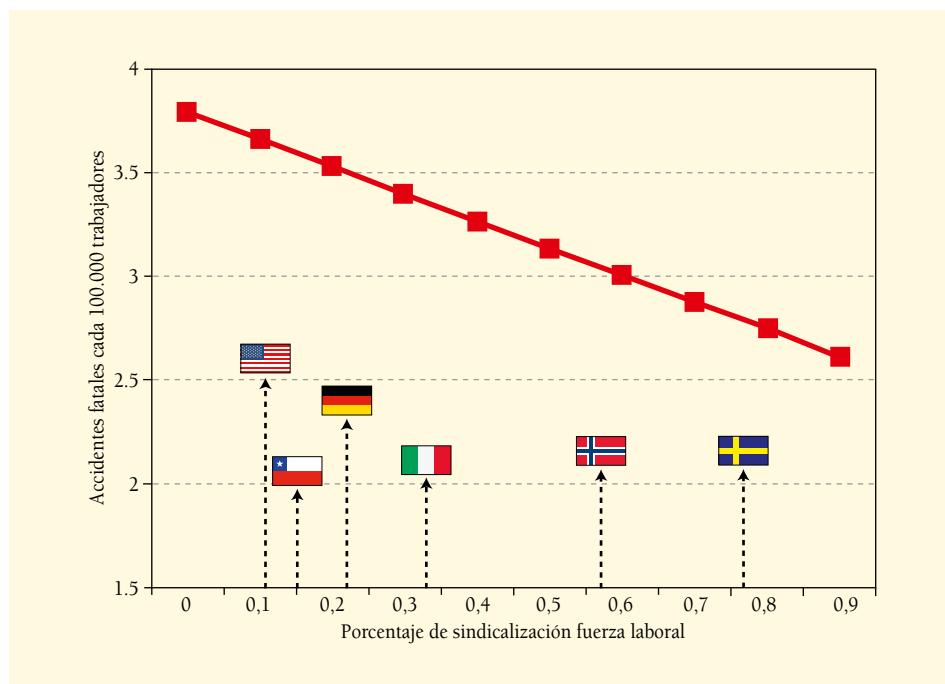
## 4. Sensibilidad en variables específicas

### a) Efecto sindicalización sobre tasa de fatalidad

El aumento en la sindicalización de la fuerza laboral disminuye la tasa de accidentes fatales. El gráfico 29 muestra la magnitud de este efecto. Por ejemplo, si se pasa de niveles de 20% (Alemania) a niveles de 70% (Noruega), entonces la tasa de fatalidad baja en 0,5.

**Nota:** Las banderas señalan el nivel actual de sindicalización de los países indicados. No se debe interpretar que Chile tiene una tasa de 3,7 aprox.; la lectura correcta del gráfico es respecto a cambios y las banderas solo señalan en qué lugar del eje vertical se encuentran los distintos países.

Gráfico 29 | Efecto sindicalización sobre tasa fatalidad



Fuente: Elaboración propia.

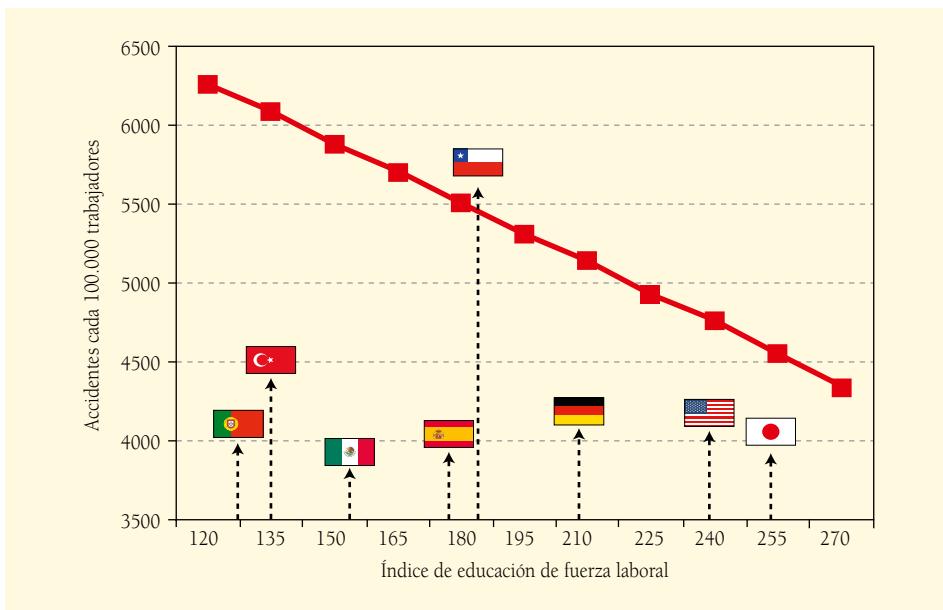
## b) Efecto educación fuerza laboral sobre tasa de accidentes

Un aumento en el índice de la educación de la fuerza laboral disminuye la tasa de accidentes laborales<sup>36</sup>. El gráfico 30 muestra el efecto de esta variable.

Por ejemplo, si un país actualmente tiene un índice de educación de fuerza laboral de 150, un aumento del índice a 195 disminuiría en 500 la tasa de accidentes laborales (por cada 100.000 trabajadores), manteniendo todo lo demás constante.

**Nota:** Las banderas señalan el nivel actual de educación de la fuerza laboral de los países indicados. El eje vertical no despliega el nivel de accidentes de cada país de forma correspondiente.

**Gráfico 30 | Efecto educación fuerza laboral sobre tasa de accidentes**



Fuente: Elaboración propia.

## 5. Resultados econométricos adicionales

### a) Tasa de fatalidades

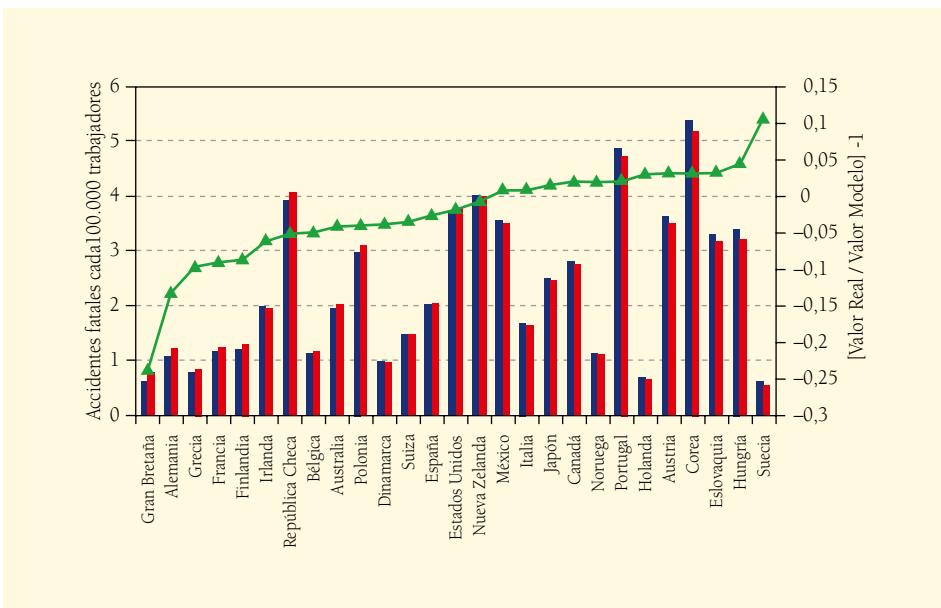
El gráfico 31 muestra para todos los países OCDE la tasa de fatalidades predicha por el modelo (columna roja) y la tasa de fatalidades efectiva (columna azul). La

<sup>36</sup> Se construyó un índice de educación:

**Índice** =% Educación Primaria x 1+ % Educación Secundaria x 2 + % Educación Terciaria x 3 + % Sin Educación x 0.

línea verde computa el porcentaje de [valor efectivo / valor predicho – 1]. Aquellos países que tienen un porcentaje menor a 0, tienen un desempeño en fatalidades mejor a lo esperado. Aquellos con un porcentaje superior a 0, tienen un desempeño en fatalidades peor a lo esperado

**Gráfico 31 | Tasa de fatalidad: real vs. estimado**



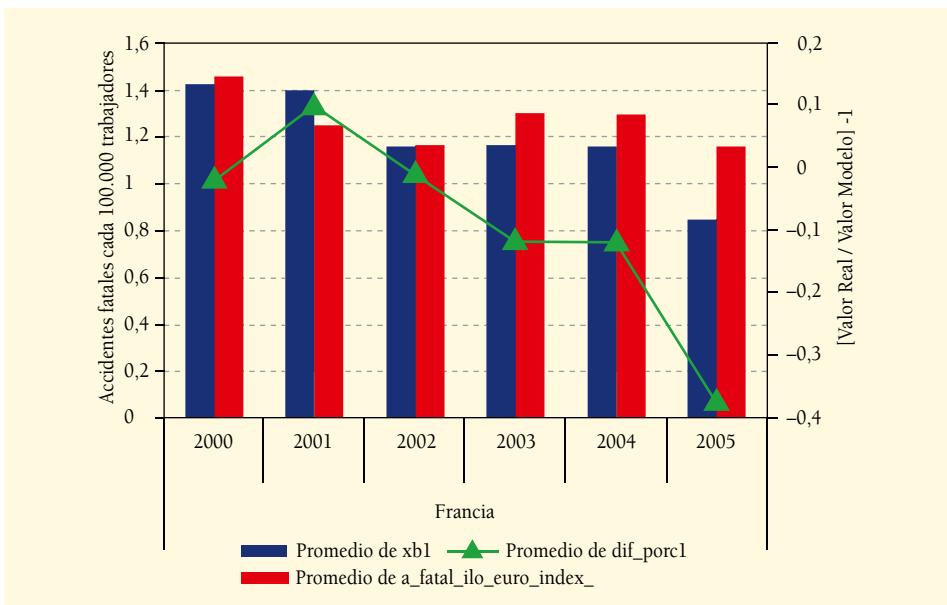
**Fuente:** Elaboración propia con base en OIT.

Se aprecia un buen ajuste entre tasa predicha y tasa efectiva.

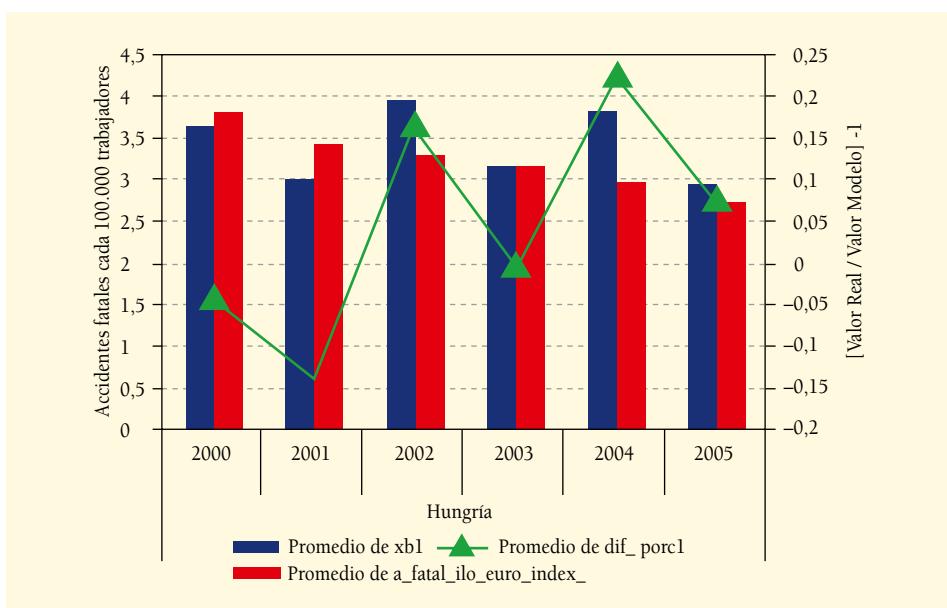
Se estudiaron dos países, Francia y Hungría, para observar su comportamiento a través de los años con mayor detención.

Los resultados para Francia (como se observa en el gráfico 32) muestran que su tasa efectiva (columna azul) ha ido mejorando a través de los años, pasando de niveles superiores al predicho a niveles inferiores. Esto puede ser interpretado como una mejora en su desempeño.

El caso húngaro (como se observa en el gráfico 33) muestra que si bien la tasa predicha/esperada ha ido disminuyendo, la tasa efectiva se ha mantenido, en promedio, en un nivel constante, deteriorándose su desempeño con el tiempo.

**Gráfico 32 | Caso Francia. Diferencia modelo vs. tasas reales**

Fuente: Elaboración propia con base en OIT.

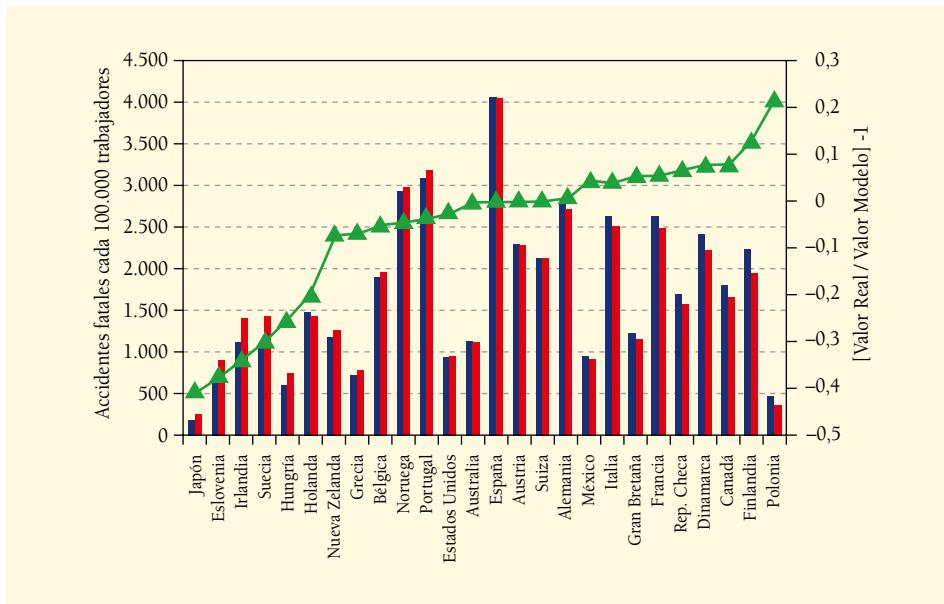
**Gráfico 33 | Caso Hungría. Diferencia modelo vs. tasas reales**

Fuente: Elaboración propia con base en OIT.

## b) Tasa de accidentes

De forma análoga a las fatalidades, el gráfico 34 muestra un análisis para la tasa de accidentes laborales.

**Gráfico 34 | Tasa de accidentes: Real vs. estimado**

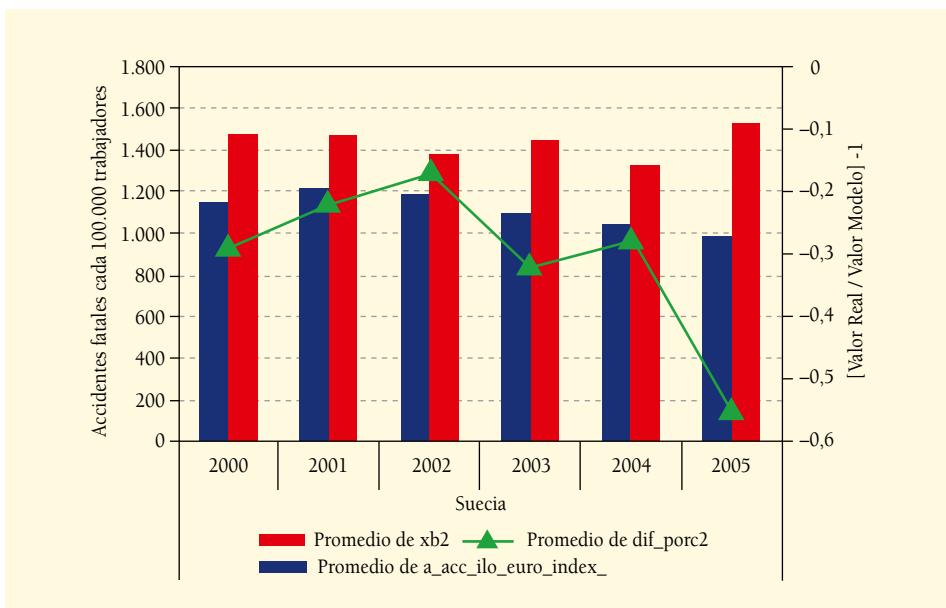


**Fuente:** Elaboración propia con base en OIT.

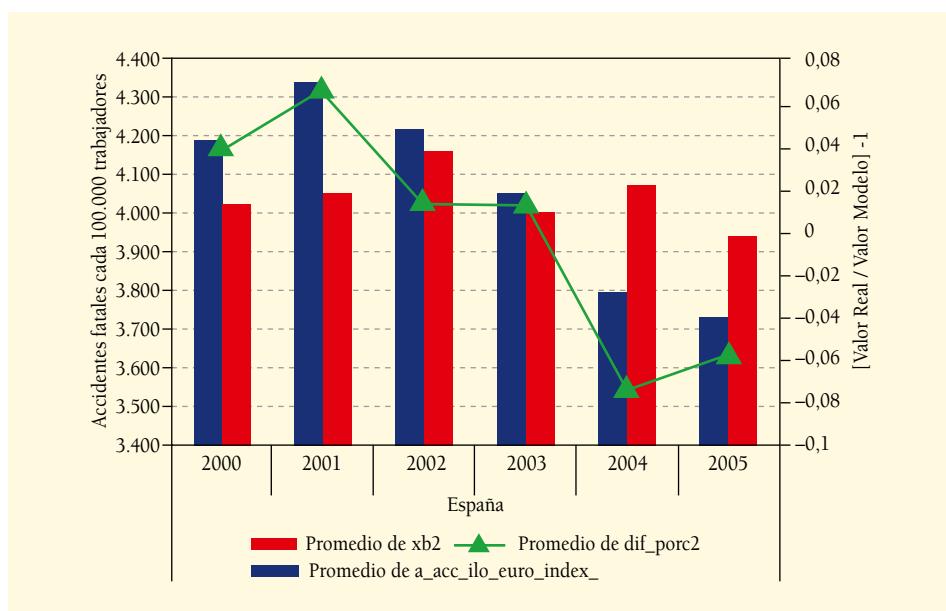
Se estudiaron detalladamente dos países: Suecia y España, para observar su comportamiento a través de los años.

Los resultados para Suecia (como se observa en el gráfico 35) muestran que el sistema de seguridad y salud laboral (en cuanto a tasas de accidentabilidad) siempre ha estado con tasas efectivas inferiores a tasas esperadas, signo de buen desempeño.

El caso español (como se observa en el gráfico 36) presenta mejoras a través del tiempo, con una tasa de accidentes efectiva que desciende más de lo que desciende su tasa predicha.

**Gráfico 35 | Caso Suecia. Diferencia modelo vs. tasas reales**

Fuente: Elaboración propia con base en OIT.

**Gráfico 36 | Caso España. Diferencia modelo vs. tasas reales**

Fuente: Elaboración propia con base en OIT.

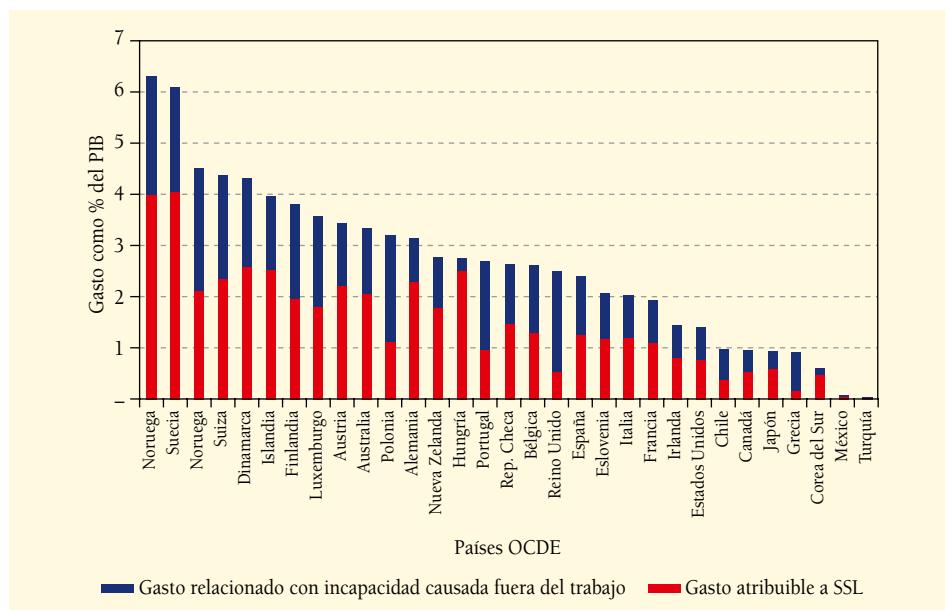
## 6. Detalle cifras de gasto y análisis mediante gasto por trabajador vía PPP (Paridad Poder de Compra)

En el presente anexo se presenta un mayor detalle del gasto medido como porcentaje del PIB. Además se muestran resultados de gasto per cápita corregidos por PPP.

### a) Desglose prestaciones relacionadas al SLL y fuera del trabajo (Base SOCX)

El gráfico 37 muestra el desglose del gasto total de la categoría 3: “Relacionados con incapacidad” (datos SOCX), separando los gastos causados dentro y fuera del trabajo. Se aprecia que la proporción entre estos gastos, salvo algunas excepciones (Hungría, Gran Bretaña y Corea), es bastante estable.

**Gráfico 37 | Desglose del gasto categoría “Relacionados con incapacidad” (Datos SOCX)**



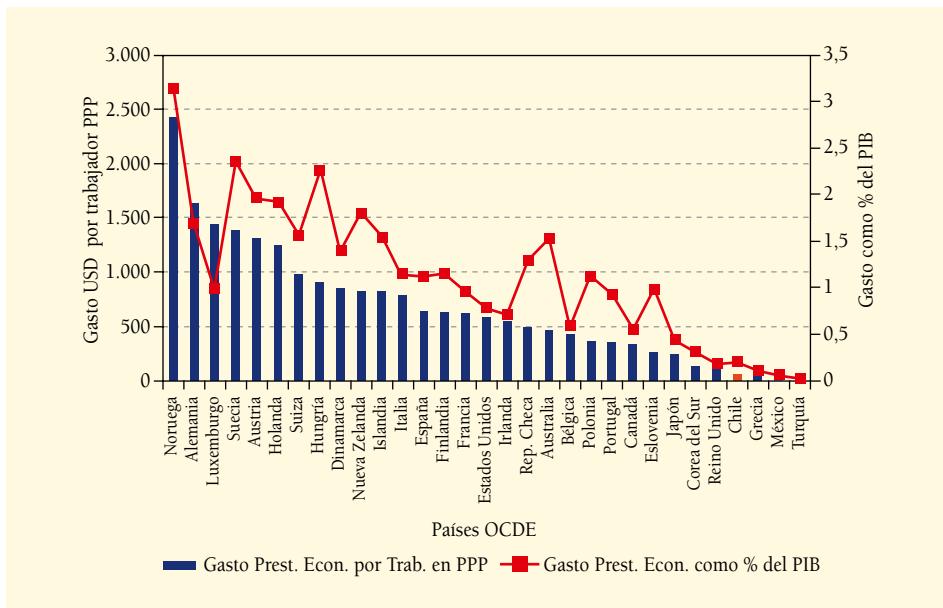
Fuente: Elaboración propia y Datos SOCX.

## b) Detalle prestaciones económicas y médicas

A continuación, en los gráficos 38 y 39 se observa el gasto de los países en prestaciones económicas y médicas respectivamente. Las principales conclusiones son:

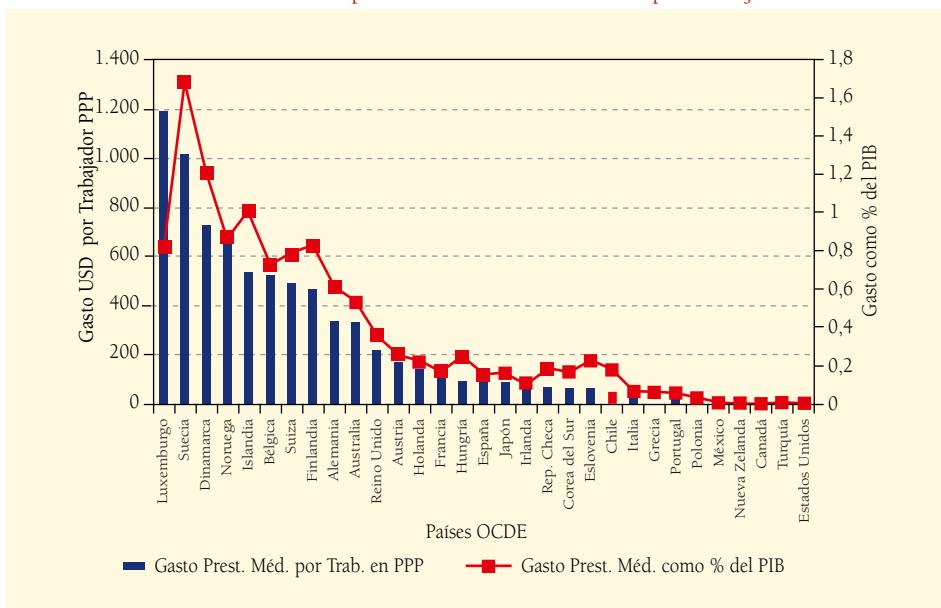
- Se observa que las prestaciones económicas poseen una mayor heterogeneidad que las prestaciones médicas.
- Se aprecia una mayor cantidad de países agrupados entre el 0,15% y el 0,5% del PIB.
- Aunque las cifras poseen un error de medición que no permite distinguir de forma exacta el porcentaje destinado exclusivamente al SSL (lo que aumenta la varianza y la dispersión de los datos), los países en general poseen gastos similares en prestaciones médicas.
- Chile se ubica en el promedio de gastos en prestaciones médicas de los países pertenecientes a la OCDE.

**Gráfico 38 | Gasto en prestaciones económicas como porcentaje del PIB**



Fuente: Elaboración propia - Datos SOCX.

Gráfico 39 | Gasto en prestaciones médicas como porcentaje del PIB



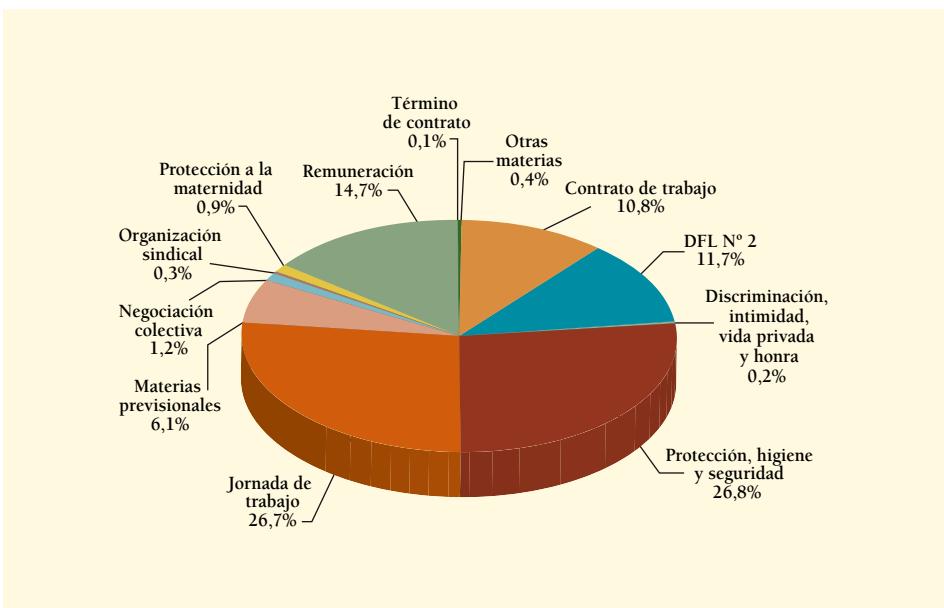
Fuente: Elaboración propia – Datos SOCX.

## 7. Fiscalización

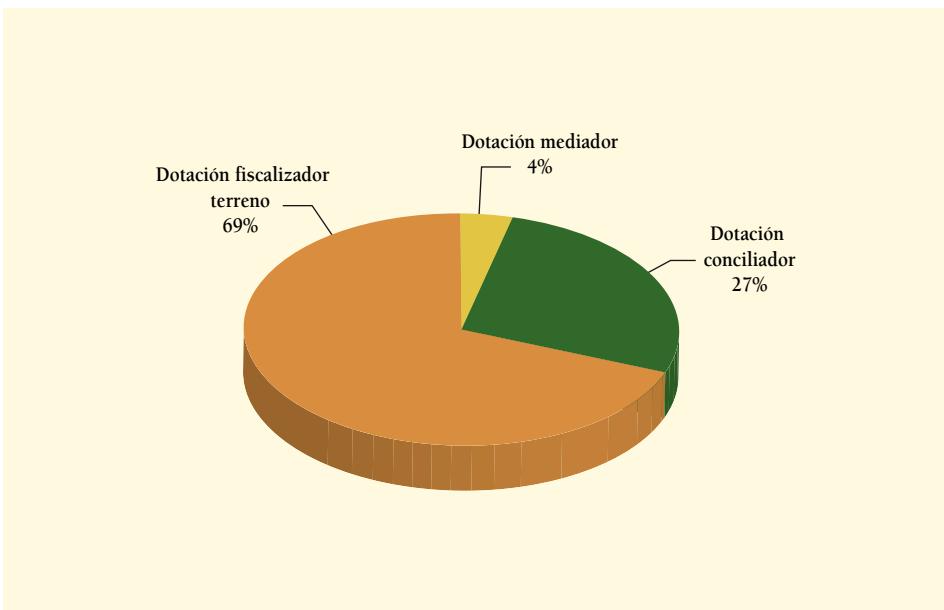
Gráfico 40 | Trayectoria del número de fiscalizaciones (1995-2009)



Fuente: Dirección del Trabajo.

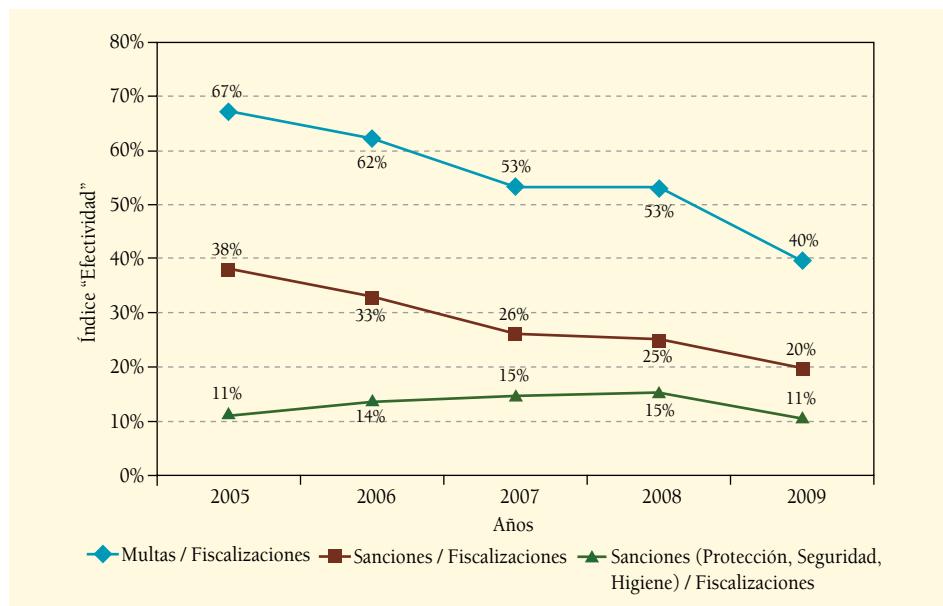
**Gráfico 41 | Tipo de sanciones aplicadas por la Dirección del Trabajo (2009)**

Fuente: Dirección del Trabajo.

**Gráfico 42 | Dotación efectiva fiscalización (2009)**

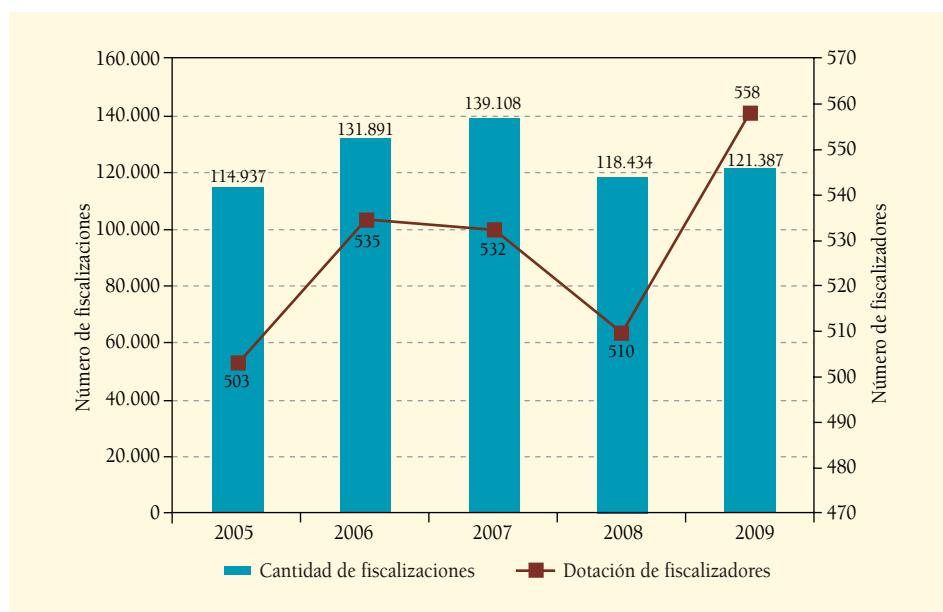
Fuente: Dirección del Trabajo.

Gráfico 43 | Índice “Efectividad” Fiscalización

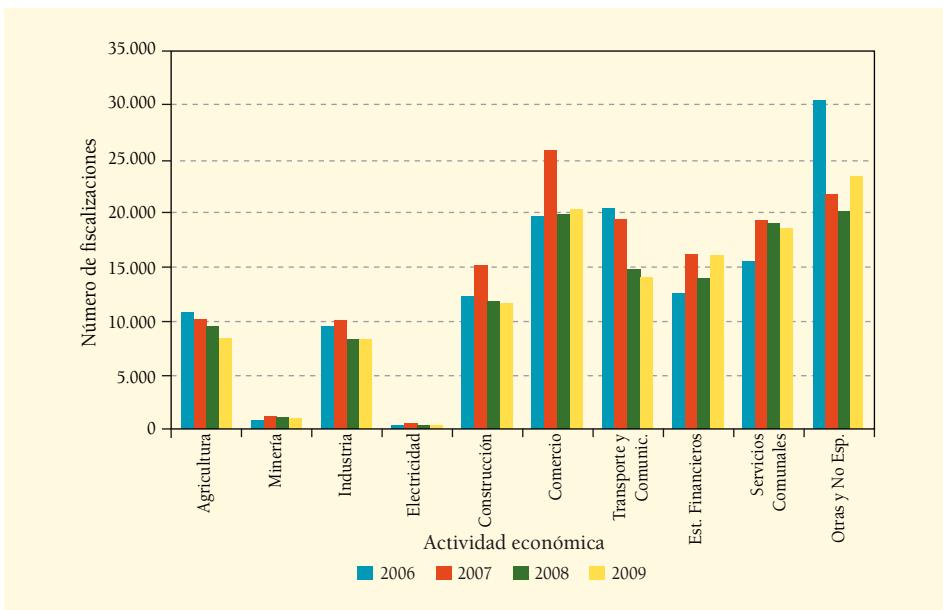


Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 44 | Cantidad de fiscalizaciones y fiscalizadores - Chile (2005-2009)



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 45 | Cantidad de fiscalizaciones en terreno según actividad económica**

Fuente: Elaboración propia.

## 8. Especificación econométrica y detalle de las estimaciones

En esta sección se presentan los modelos econométricos utilizados para obtener las conclusiones del estudio de la comparación OCDE.

Para la comparación con la OCDE se usaron datos de panel y se utilizó una estimación combinada (*pooled*) mediante mínimos cuadrados ordinarios (OLS). Hay dos motivos para no utilizar una estimación de efectos fijos. En primer lugar, los grados de libertad se verían muy restringidos ya que a las 32 variables explicativas se le deberían agregar 33 dummies de países, totalizando 65 variables para una cantidad total de 180 datos aproximadamente. El tener bajos grados de libertad dificulta la falsificación de la teoría subyacente a la estimación y puede hacer pasar como “correctos” modelos que tienen un ajuste elevado solo por tener pocos grados de libertad. En segundo lugar, el utilizar efectos fijos controla los efectos inobservables a nivel país. Como estamos interesados en predecir, y no en encontrar de forma cien por ciento exacta y precisa el valor individual de las variables explicativas (i.e., las influencias de las variables en sí mismas), el permitir que efectos inobservados a nivel país “entren” a las variables explicativas permite predecir de mejor forma (ya que los coeficientes incluyen información que en el caso de la estimación con efectos fijos queda excluida). Como la estimación del

panel vía efectos aleatorios (*random-effects*) evita estos problemas, se complementó la estimación *pooled* con una estimación de *random-effects*.

Como existen muchas variables explicativas, se realizaron dos estimaciones adicionales. La primera es una regresión *stepwise* (que elige aquellas variables que tienen una significancia superior a un valor predefinido, 5% en nuestro caso) y un análisis de factores.

El cuadro 20 muestra los modelos estimados para la tasa de fatalidad. El modelo 1 es estimado mediante *pooled OLS*, el modelo 2 es estimado mediante *random-effects GLS* y el modelo 3 es estimado mediante *stepwise*. Se aprecia que los modelos 1 y 2 no cambian, excepto por una desviación estándar del gasto total en salud. Las variables tienen alta correlación, por lo que obtener significancia es difícil. Esto explica que el modelo *stepwise* tenga mayor cantidad de variables significativas. En general, los signos de las variables son de acuerdo a lo esperado. Asimismo el R<sup>2</sup> es alto, lo que da confianza para la realización de predicciones.

**Cuadro 20 | Estimación modelos de tasa de fatalidad (†)(‡)**

	Modelo 1 Pooled OLS		Modelo 2 Random-Effects GLS		Modelo 3 Stepwise Forward	
Gasto privado OSH	-1,370***	(0,437)	-1,370***	(0,417)	-0,482***	(0,103)
Gasto público OSH	0,658***	(0,199)	0,658***	(0,187)	0,603***	(0,061)
% trabajo dependiente	-0,086**	(0,037)	-0,086**	(0,034)		
Coeficiente Gini	24,407***	(8,009)	24,407***	(8,452)	7,793***	(1,766)
Horas trabajadas	0,000	(0,001)	0,000	(0,001)		
Índice protección laboral	0,776***	(0,173)	0,776***	(0,161)	0,420***	(0,065)
Sindicalización	-0,013	(0,013)	-0,013	(0,013)	-0,020***	(0,003)
PIB per cápita (PPP)	0,000	(0)	0,000	(0)		
Crecimiento PIB	-0,045	(0,054)	-0,045	(0,045)		
Porcentaje fuerza laboral agricultura	0,145*	(0,08)	0,145	(0,097)		
Porcentaje fuerza laboral industria	0,014	(0,11)	0,014	(0,103)	0,107***	(0,024)
Porcentaje fuerza laboral servicios	-0,053	(0,09)	-0,053	(0,092)	-0,068***	(0,012)
Empleo vulnerable	-0,040	(0,05)	-0,040	(0,048)		

	Modelo 1 Pooled OLS		Modelo 2 Random-Effects GLS		Modelo 3 Stepwise Forward
Participación femenina	0,112** (0,052)		0,112** (0,047)		0,085*** (0,01)
Tamaño fuerza laboral femenina	-0,414*** (0,057)		-0,414*** (0,061)		-0,099*** (0,025)
Educación terciaria fuerza laboral	-0,065** (0,026)		-0,065*** (0,026)		
Educación secundaria fuerza laboral	0,007 (0,014)		0,007 (0,017)		
Educación primaria fuerza laboral	-0,022** (0,01)		-0,022* (0,012)		
Accidentes de tránsito	0,408** (0,195)		0,408*** (0,146)		0,291*** (0,034)
Accidentes de tránsito fatales	-0,161** (0,062)		-0,161** (0,067)		
Gasto total en salud	0,230 (0,176)		0,230* (0,132)		
Crecimiento gasto en salud	0,007 (0,023)		0,007 (0,021)		
Vacuna Sarampión	-0,001 (0,004)		-0,001 (0,008)		
Vacuna Difteria	-0,016 (0,034)		-0,016 (0,038)		-0,052*** (0,014)
Esperanza de vida	-0,143 (0,179)		-0,143 (0,155)		-0,033** (0,031)
Tasa de suicidio	0,262*** (0,054)		0,262*** (0,043)		0,129*** (0,012)
Días de cuidado intensivo	-0,290*** (0,101)		-0,290*** (0,085)		-0,153*** (0,024)
Tabaquismo	-0,100** (0,042)		-0,100** (0,044)		-0,031*** (0,011)
Consumo de alcohol	-0,089 (0,088)		-0,089 (0,088)		-0,059 (0,031)
Demora ratificar convenios	0,519 (0,708)		0,519 (0,559)		0,593*** (0,137)
Convenios ratificados	-0,028 (0,161)		-0,028 (0,135)		-0,118*** (0,035)
Años acum. de conv. ratif.	-0,009 (0,008)		-0,009 (0,006)		
Constante	31,795*** (11,961)		31,795** (12,55)		7,222 (3,8)
Observaciones		146		146	
F Test (df1, df2)		105,48 (32, 113)		n/a	116,2 (18, 135)
R Cuadrado ( $R^2$ )		0,939		0,939	0,9201
R Cuadrado Within ( $R^2$ )				0,103	
R Cuadrado Between ( $R^2$ )				0,997	

(†)  $p < 0.1$  \*;  $p < 0.05$  \*\*;  $p < 0.01$  \*\*\*.

(‡) Errores estándares robustos en paréntesis.

En el cuadro 21 se muestran los modelos estimados para la tasa de accidentes. El modelo 4 es estimado mediante *pooled OLS*, el modelo 5 es estimado mediante *random-effects GLS* y el modelo 6 es estimado mediante *stepwise*. Al igual que los modelos de fatalidad, los signos de las variables son de acuerdo a lo esperado y el R<sup>2</sup> es alto, lo que da confianza para la realización de predicciones.

**Cuadro 21 | Estimación modelos de tasa de fatalidad (†)(‡)**

	Modelo 4 Pooled OLS		Modelo 5 Random-Effects GLS		Modelo 6 Stepwise Forward	
Gasto privado OSH	884,564***	(268,094)	884,564***	(270,793)	1.122,810***	(165,61)
Gasto público OSH	-329,306***	(120,733)	-329,306***	(124,041)	-115,548	(80,314)
Porcentaje trabajo dependiente	-28,462	(26,128)	-28,462	(23,952)	-48,921***	(9,684)
Coeficiente Gini	5210,441	(7557,927)	5210,441	(5.722,081)		
Horas trabajadas	2,234***	(0,773)	2,234***	(0,846)	0,007	(0,381)
Índice protección laboral	814,379***	(108,077)	814,379***	(131,775)	220,566***	(59,095)
Sindicalización	-4,432	(9,967)	-4,432	(8,815)	-8,390**	(3,268)
PIB per cápita (PPP)	-0,002	(0,038)	-0,002	(0,033)		
Crecimiento PIB	-59,703**	(25,475)	-59,703**	(26,018)	-79,644***	(24,538)
Porcentaje fuerza laboral agricultura	-242,514**	(105,605)	-242,514***	(70,641)	-57,417***	(15,067)
Porcentaje fuerza laboral industria	-31,544	(120,179)	-31,544	(68,276)		
Porcentaje fuerza laboral servicios	-45,981	(117,958)	-45,981	(63,422)		
Empleo vulnerable	-52,341	(32,72)	-52,341	(34,09)		
Participación femenina	133,019***	(29,637)	133,019***	(31,493)	44,611***	(11,248)
Tamaño fuerza laboral femenina	-121,356***	(45,476)	-121,356***	(39,642)	47,160*	(25,782)
Educación terciaria fuerza laboral	-43,448	(33,622)	-43,448	(30,961)		
Educación secundaria fuerza laboral	-56,227*	(29,092)	-56,227**	(27,433)	-29,453***	(4,159)
Educación primaria fuerza laboral	-31,199	(20,008)	-31,199	(21,013)	-10,017***	(3,642)
Accidentes de tránsito	393,448***	(118,055)	393,448***	(115,613)	405,284***	(47,499)

	Modelo 4 Pooled OLS		Modelo 5 Random-Effects GLS		Modelo 6 Stepwise Forward	
Accidentes de tránsito fatales	38,902	(36,06)	38,902	(39,883)	43,573	(29,625)
Gasto total en salud	-218,098	(140,152)	-218,098	(141,574)	-323,270***	(40,16)
Crecimiento gasto en salud	-4,112	(11,169)	-4,112	(12,226)		
Vacuna Sarapiquíón	6,837**	(2,757)	6,837	(4,279)	4,040	(2,754)
Vacuna Difteria	-7,928	(28,92)	-7,928	(25,592)	-24,364**	(11,212)
Esperanza de vida	189,290	(117,856)	189,290*	(100,273)	109,771***	(22,456)
Tasa de suicidio	93,822***	(27,853)	93,822***	(24,684)		
Días de cuidado intensivo	-356,220***	(115,748)	-356,220***	(94,146)	-242,247***	(25,306)
Tabaquismo	98,137**	(39,85)	98,137***	(34,703)	55,707***	(14,823)
Consumo de alcohol	86,394	(64,497)	86,394*	(52,514)	214,239***	(23,385)
Demora ratificar convenios	-399,660	(405,719)	-399,660	(379,882)	270,142**	(132,435)
Convenios ratificados	204,349**	(84,102)	204,349**	(82,543)	141,700***	(19,809)
Años acum.. de conv. Ratio.	-5,632	(3,996)	-5,632	(3,815)		
Constante	-10.128,730	(11.063,94)	-10.128,730	(8.297,572)	-5.337,046*	(3.138,548)
Observaciones		132		132		153
F Test (df1, df2)		64,5 (32, 120)		n/a		78,2 (23, 129)
R Cuadrado ( $R^2$ )		0,8976		0,8976		0,8857
R Cuadrado Within ( $R^2$ )				0,098		
R Cuadrado Between ( $R^2$ )				0,972		

(†)  $p < 0.1$  \*;  $p < 0.05$  \*\*;  $p < 0.01$  \*\*\*.

(‡) Errores estándares robustos en paréntesis.

Como las variables presentan elevada colinealidad, se realizó un análisis de factores (con rotación varimax) que permitiera agruparlas y generar variables “compuestas” que resumieran diversas características similares de un país. El análisis de factores se muestra en el cuadro 22 en donde se destacan los coeficientes mayores a  $|0.4|$ .

Cuadro 22 | Análisis de factores (c/ Varimax Rotation)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Uniqueness
Gasto privado OSH	-0,2424	0,2213	0,0566	0,0196	-0,0296	-0,0138	0,0099	0,0166	0,1999
Gasto público OSH	-0,2287	0,5346	0,464	-0,3911	-0,2408	0,1172	0,1884	-0,1141	0,1735
% trabajo dependiente	-0,032	0,0886	-0,5866	-0,0024	-0,0719	0,204	0,2944	0,1629	0,3518
Coeficiente Gini	0,1892	-0,7158	-0,2188	0,0303	-0,1379	-0,4733	-0,1172	-0,0523	0,1436
Horas trabajadas	0,5642	-0,0687	-0,2011	0,1119	0,5283	-0,2866	-0,0446	0,2707	0,1875
Indice protección laboral	0,2882	-0,4893	0,5447	-0,1986	-0,2341	0,0017	-0,0721	0,1646	0,2433
Sindicalización	-0,3623	0,3055	0,4274	-0,3386	0,0385	0,0431	0,2282	-0,0857	0,4154
PIB per cápita (PPP)	-0,8557	0,1076	-0,0806	0,0633	-0,3161	0,1831	0,0378	0,0683	0,1066
Crecimiento PIB	0,1141	0,1346	-0,2178	-0,2824	0,5771	0,0527	-0,2162	-0,0318	0,4582
% fuerza laboral agricultura	0,6022	-0,3239	-0,0018	-0,2394	0,117	-0,4605	-0,1809	0,2211	0,1678
% fuerza laboral industria	0,788	0,1149	0,124	0,301	0,0946	0,2797	0,0059	-0,0778	0,1526
% fuerza laboral servicios	-0,3316	0,1318	-0,0969	-0,0544	-0,1097	0,0697	0,095	-0,0301	0,0756
Empleo vulnerable	0,227	-0,5682	-0,0721	-0,0863	0,1649	-0,5149	-0,2055	0,2611	0,0831
Participación femenina	-0,4265	0,227	-0,3589	-0,1732	-0,2981	-0,2732	0,2612	-0,387	0,2262
Tamaño fuerza aboral femenina	-0,2473	0,6613	0,0637	-0,1124	-0,0713	0,2259	0,4677	0,0212	0,2095
Educación terciaria fuerza laboral	-0,8054	-0,0248	-0,1768	0,2139	0,2952	-0,218	0,1215	-0,0601	0,1207
Educación secundaria fuerza laboral	0,3198	0,89	-0,0172	0,0804	-0,1105	0,0229	-0,116	-0,049	0,0701
Educación primaria fuerza laboral	0,0994	-0,8295	0,2145	0,1649	-0,0556	0,2064	-0,021	0,0099	0,1826
Accidentes de tránsito	-0,1928	-0,0567	-0,1999	0,8082	-0,053	0,0423	0,2344	0,2677	0,1333
Accidentes de tránsito fatales	0,5059	-0,056	-0,0915	0,08	0,3517	0,2025	0,1544	0,5935	0,1833
Gasto total en salud	-0,5546	0,0243	-0,0852	0,2008	-0,3062	0,1533	0,3435	0,4142	0,2375
Crecimiento gasto en salud	0,2504	0,1845	-0,1376	-0,2244	0,2427	0,0415	-0,2132	-0,1478	0,5846
Vacuna Sarapimón	0,176	0,0839	0,2134	0,1265	0,224	-0,1332	0,2733	-0,6331	0,3113
Vacuna Difteria	0,4463	0,023	0,6259	0,0731	-0,0593	0,1038	-0,0432	-0,3876	0,2368
Esperanza de vida	-0,6702	-0,1895	0,0436	0,2761	-0,3315	0,0579	-0,0277	0,0931	0,3141
Tasa de suicidio	0,0228	0,5977	0,1383	0,4237	0,2432	0,1904	0,0213	-0,05	0,3433
Días de cuidado intensivo	0,0578	0,0289	-0,0812	0,8632	-0,0618	0,0035	-0,2358	-0,2183	0,1369
Tabaquismo	0,0982	-0,0755	0,1444	0,0603	0,0724	0,0581	-0,8569	0,0509	0,2146
Consumo de alcohol	0,1085	0,0639	-0,1195	0,0025	0,0562	0,8745	-0,1046	0,1809	0,1584
Demora ratificat convencios	0,4639	0,1581	-0,4669	0,2058	0,2199	0,1266	-0,22	0,2438	
Convencios ratificados	0,3066	0,1793	0,8462	-0,0676	-0,0369	0,0263	0,1445	-0,2123	0,0852
Años acum. de Conv ratif.	-0,0389	-0,0523	0,9417	-0,0942	-0,0569	-0,0578	-0,1609	0,0865	0,0602
Nombre otorgado al factor de acuerdo a coeficientes obtenidos:	Industrias riesgosas y horas trabajadas	Educación de la fuerza laboral	Convenios, preocupación social, protección laboral	Accidentabilidad y tiempo estadia	Actividad económica, crecimiento	Consumo alcohol y trabajo estable	Fuerza laboral femenina	Riesgo de accidentes fatales	

A partir de estos resultados se construyeron los factores y se realizaron estimaciones que explicaran la tasa de fatalidad y accidentabilidad con estos factores como variables explicativas. Los primeros factores (que son los más importantes ya que agrupan la mayor cantidad de varianza) tienen signos de acuerdo a lo esperado (excepto por los convenios en accidentes, pero probablemente existe un problema de endogeneidad). En estos modelos se obtuvieron  $R^2$  de 62%, el número de observaciones fue de 146 y el test F (8,137) arrojó un valor de 20.6. Estos resultados dan robustez al análisis.

**Cuadro 23 | Estimación accidentes y fatalidades c/factores**

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
Nombre	Industrias riesgosas y horas trabajadas	Educación de la fuerza laboral	Convenios OIT, gasto social, protección laboral	Accidentabilidad y tiempo estadía	Actividad económica, crecimiento	Consumo alcohol // trabajo estable	Fuerza laboral femenina	Riesgo de accidentes fatales
Influencia sobre fatalidades	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
Influencia sobre accidentes	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
Endogeneidad	no	no	probable	no	no	no	no	no

El análisis de gasto en prevención se muestra en el cuadro 24. Se excluyen variables ya que el número de observaciones se reduce al incluir esta variable (no todos los países tenían información respecto a gasto en prevención).

**Cuadro 24 | Estimación de prevención**

Linear Regression OLS Pooled (Desde STATA)					Number of Obs:	60
					Test F(10,49):	94,8
					Prob > F:	0
					R-squared:	0,947
					Root MSE:	254,92
Variable	Coef.	Robust Std. Err.	t	P > t	[95% Conf.]	Interval]
Prevención	-24.640,49	11.598,96	-2,12	0,039	-47.949,47	-1.331,518
Prevención <sup>2</sup>	68.952,13	12.3534,3	0,56	0,579	-179.299,2	31.7203,5
Empleo vulnerable	30,438	12,155	2,5	0,016	6,011	54,864

Linear Regression OLS Pooled (Desde STATA)					Number of Obs: Test F(10,49): Prob > F: R-squared: Root MSE:	60 94,8 0 0,947 254,92
Coeficiente Gini	20.250,12	2.758,282	7,34	0	14.707,15	25.793,09
Índice protección laboral	884,043	95,047	9,3	0	693,039	1.075,048
% fuerza laboral servicios	68,115	15,707	4,34	0	36,550	99,680
Participación femenina	90,992	23,556	3,86	0	43,655	138,329
Accidentes de tránsito	-149,899	70,790	-2,12	0,039	-292,157	-7,641
Gasto en salud	-206,253	79,066	-2,61	0,012	-365,143	-47,363
Consumo de alcohol	176,061	38,518	4,57	0	98,656	253,466
Constante	-16.712,1	2.827,697	-5,91	0	-22.394,57	-11.029,62

## J. Referencias

---

### Referencias generales

- Banco de Información de los Sistemas de Seguridad Social Iberoamericanos.** Edición Año 2007. OISS - Organización Iberoamericana de Seguridad Social.
- Presentación ACHS en Taller Hemisférico sobre Seguridad y Salud Ocupacional.** “Situación de los Sistemas de Información de Siniestralidad Laboral en las Américas”, Eugenio Cantuarias.
- Superintendencia Seguridad Social (SUSESO).** Boletín Estadístico (2006-2009).
- Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS).**
- Asociación de Mutuales A.G.** [www.asociaciondemutuales.cl](http://www.asociaciondemutuales.cl)
- Deutsche Sozialversicherung (Seguridad Social Alemana).** [www.deutsche-sozialversicherung.de](http://www.deutsche-sozialversicherung.de)
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Seguro Obligatorio de Accidentes Alemán)** [www.dguv.de](http://www.dguv.de)
- Sistema Alemán de Seguridad Social.** [www.justlanded.com](http://www.justlanded.com)
- Ministerio de Trabajo e Inmigración Español.** [www.mtin.es](http://www.mtin.es)
- Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo España.** [www.amat.es](http://www.amat.es)
- Conceptos Básicos en Salud Ocupacional y Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.** Geovanny Zúñiga Castañeda.

### Literatura académica

- Arocena, P.; Nunez, I.; Villanueva, M.** (2008). “The impact of prevention measures and organizational factors on occupational injuries”, en *Safety Science*, Vol. 46, Nº 9, noviembre, págs. 1369-1384.
- CDC (Centre for Disease Control and Prevention)** (2007). *Indicators for occupational health surveillance, morbidity and mortality Weekly Report (MMWR)*, 56 (RR-1): 1-8.
- Dembe, A. E.; Erickson, J. B.; Delbos, R.** (2004). “Predictors of work-related injuries and illnesses: National survey findings”, en *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1 (8): 542-550.

- EuroStast** (2001). *European statistics at work: Methodology*. Disponible en [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/ESAW\\_2001\\_enpdf](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/ESAW_2001_enpdf)
- Gilbert, D.** (2006). *Stumbling on happiness* (Londres, Harper Press).
- Hamalainen, P.; Takala, J.; Saarela, K. L.** (2006). “Global estimates of occupational accidents”, en *Safety Science*, 44: 137-156.
- Kahneman, D.; Tversky, A. (eds.)** (2000). *Choices, values and frames*.
- Krause, N., Frank, J. W., Dasinger, L. K., et al.** (2001). “Determinants of duration of disability and return to work after work-related injury and illness: Challenges for future research”, en *American Journal of Industrial Medicine*, 40: 464-484.
- LaDou, J.** (2005). “World Trade Organization, OIT conventions, and workers’ compensation”, en *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 11:210-211.
- Langard, S.; Wannag, A.** (1995). “Occupational and environmental medicine in Norway”, en *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 67: 219-224.
- Lehnert, G.; Wrbitzky, R.** (1998). “Occupational health in Germany and other countries of the European Union”, en *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 11: 9-18.
- Libert, B.; Yamada, Y.** (1998). “Occupational medicine in France: A perspective at the Fiftieth Anniversary of Medecine du Travail”, en *Journal of Occupational Health*, 40: 91-95.
- Loomis, L.; Schulman, M.; Bailer, J.** (2009). “Political economy of US states and rates of fatal occupational injury”, en *American Journal of Public Health*, 99 (8): 1400-1408.
- Lusinyan, L.; Bonato, L.** (2007). “Work absence in Europe”, *IMF Staff Papers*, 54 (3): 475-538.
- OIT** (2005). *Introductory report: Decent Work - Safe Work*. Documento presentado al XVII World Congress on Safety and Health at Work.
- Pouliakas, K.; Theodossiou, I.** (2010). An inquiry into theory, causes, and consequences of monitoring indicators of health and safety at work, *MPRA Working Paper 20336*. Disponible en <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/20336>.
- Pransky, G. S.; Benjamin, K. L.; Savageau, J. A.** (2005). “Early retirement due to occupational injury: Who is at risk?”, *American Journal of Industrial Medicine*, 47: 285-295.
- Radon, K.; Ehrenstein, V.; Novak, D.; Bigaignon-Cantineau, J.; Gonzalez, M. et al.** (2010). “Occupational health crossing borders part 2: Comparison of 18 occupational health systems across the globe”, en *American Journal of Industrial Medicine*, 53 (1): 55-63.

- Reville, R. T.; Schoeni, R. F.** (2001). Disability from Injuries at work: The effects on earnings and employment, RAND Institution, *Labor and Population Program Working Paper Series*, N° DRU-2554.
- Shannon, H. S.; Myr, J.; Haines, T.** (1997). Overview of the relationship between organizational and workplace factors and injury rates, *Safety Science*, 26 (3): 201-217.
- Singer, M.; Donoso, P.** (2009). If prevention is better than cure, why do firms do the opposite? *Total Quality Management & Business Excellence* 20, 905-919.
- Viscusi, W.** (2005). *The value of life*, New Palgrave Dictionary of Economics and the Law, Segunda edición.
- Viscusi, W.; Aldy, J.** (2003). "The value of the statistical life: A critical review of market estimates throughout the world", en *The Journal of Risk and Uncertainty*, 27 (1): 5-76.
- Weinstein, N. D.** (1989). "Optimistic biases about personal risks", en *Science*, 246: 1232-3.
- Wilson, D. J.; Takahashi, K.; Sakuragi, S. et al.** (2007). "The ratification status of OIT conventions related to occupational safety and health and its relationship with reported occupational fatality rates", en *Journal of Occupational Health*, 49: 72-79.
- Woock, C.** (2009). The earnings losses of injured men: Reported and unreported injuries, en *Industrial Relations*, 48 (4): 610-628.

ANDROS IMPRESORES  
[www.androsimpresores.cl](http://www.androsimpresores.cl)