

Informe Final
Proyecto PO128 - FUCYT
"Evaluación de impacto de las actividades de prevención
ejecutadas por la ACHS"

Investigador Responsable:

Francisco J. Brahm M., Investigador Asociado, Escuela de Administración,
Pontificia Universidad Católica de Chile.

Julio 2014

Este Proyecto fue realizado con el financiamiento de la Asociación Chilena de
Seguridad, a través de la Fundación Científica y Tecnológica, FUCYT

INDICE DEL INFORME

- INDICE DEL INFORME 2
- INDICE DE TABLAS 5
- INDICE DE ILUSTRACIONES 5
- Resumen Ejecutivo 7
- 1. Introducción 7
- 2. Contexto de análisis: Sistema Chileno de SSL y ACHS 9
- 3. Estudio #1: El impacto de la organización de la entrega de la capacitación en SSL sobre los accidentes 10
 - 3.1. Organización de la capacitación 10
 - 3.2. Literatura 12
 - 3.3. Datos 13
 - 3.4. Métodos y Variables 13
 - Variables de capacitación incluidas en Z 14
 - Variables de control incluidas en X 15
 - 3.5. Resultados 16
 - Impacto de la estrategia organizacional 19
 - Impacto de otras variables incluidas en Z 20
 - Ilustración 3.6. Impacto de la capacitación de acuerdo al contenido 21
 - Heterogeneidad de impacto 21
 - Impacto del desempeño propio y relativo 27
 - 3.6. Resumen de resultados y discusión 31
- 4. Estudio #2: Impacto del “Plan Pyme” sobre la prevención y el desempeño en SSL 32
 - 4.1. Resumen del “Plan Pyme” 32
 - 4.2. Literatura 33
 - 4.3. Datos 34
 - 4.4. Métodos 34
 - Sharp versus Fuzzy RD 35
 - Tamaño de ventana 36

Estadística Descriptiva Variable Tratamiento	37
4.5. Resultados	39
Impacto sobre accidentes	39
Heterogeneidad de impacto sobre Impacto sobre accidentes	40
Cantidad de trabajadores	41
Criticidad	41
Capacitación	44
Ilustración 4.9. Probabilidad de capacitación por tamaño de empresa	45
Tabla 4.5. Distribución de capacitación acumulada por pyme y no-pyme	45
Sectores no riesgosos como servicios y comercio	47
Ilustración 4.11. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a sector económico	48
Región Metropolitana	48
Ilustración 4.12. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a región	49
Tiempo después de la 1era visita	49
Impacto del Plan Pyme sobre capacitación	50
4.6. Resumen y discusión	51
Impacto sobre accidentes	51
Impacto sobre capacitación	52
5. Estudio #3: ¿Entregar información mejora la prevención y el desempeño en seguridad laboral de las empresas pymes?	52
5.1. Descripción General	52
5.2. ¿Cómo Funcionan la Evaluación Experimental Aleatoria y los Tratamientos?	53
5.3. Diseño de la Evaluación	54
Tratamientos con Información vía Correo Electrónico	55
Tratamiento vía Correo Físico	56
5.4. Análisis de Apertura de Correos Electrónicos	57
Apertura de Correos por Sector Económico	57
Apertura de Correos Electrónicos por Región	58
Apertura de Correos Electrónicos por Mes	59
Relación entre Prevención e Interacción con ACHS e Interés por Información	60
5.5. Efectos de los Tratamientos	62
Tratamiento 1: Plan Simplificado	62

Tratamiento 2: Información Comparada de Tasa de Accidentes.....	63
Tratamiento 3: Información de Costos Escondidos (Días Perdidos)	64
Tratamiento 4: Envío Material Informativo para Trabajadores	64
Tabla 5.8. Efectos del Tratamiento 4, Material para Trabajadores	65
6. Conclusión general	66
7. Referencias.....	66
Referencias generales.....	66
Referencias de capacitación	67
Referencias del plan pyme	67
Referencia de evaluación aleatoria.....	69
Anexos	69
Anexo 1 – Ejemplo de Correo Plan Simplificado	70
Anexo 2 – Ejemplo Plan Resumido.....	71
Página 1.....	71
Página 2.....	71
Anexo 3 – Ejemplo de Correo Comparando Tasas de Accidentes	72
Anexo 4 – Ejemplo Correo Costos Ocultos.....	74
Anexo 5 – Encuesta Seguimiento al Tratamiento 4	74
Grupo Objetivo	74
Selección y Muestra Contactada	75
Encuesta	75
Proceso de Aplicación	76
Modificaciones Introducidas Durante el Proceso de Encuestamiento	76
Procesamiento adicional de los resultados	77
Resultados	77
Llamados efectivos	77
P1. ¿Recuerda haber recibido una carta con folletos para repartir entre empleados?	77
P3. ¿Qué recuerda sobre el contenido de los folletos?.....	78
P4. ¿Fueron los folletos distribuidos entre los empleados?	79
P5. ¿Fueron los folletos publicados en lugares visibles de la empresa?	79
P6. En términos generales, ¿considera usted de utilidad la información que la ACHS le envía? ..	80
P7. ¿Qué otras iniciativas recomendaría?	80

Llamados no efectivos	80
Conclusiones.....	81
Anexo 6 – Resumen de Opiniones Entregadas en Encuesta de Seguimiento a Correo Informativo	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Resumen de los estudios realizados.....	9
Tabla 3.1. Resultado de las regresiones	17
Tabla 4.1. Empresas alrededor y cruzando el corte de pyme	36
Tabla 4.2. Distribución del número de visitas acumuladas.....	38
Tabla 4.3. Resultado de regresión discontinua	39
Tabla 4.4. Estadística descriptiva de capacitación para Pymes y no-Pymes	45
Tabla 4.5. Distribución de capacitación acumulada por pyme y no-pyme	45
Tabla 4.6. Probabilidad de capacitarse por pyme y no-pyme.....	50
Tabla 5.1. Tasa de Apertura de Correos Electrónicos por Sector Económico	58
Tabla 5.2. Apertura de Correos Electrónicos por Región.....	59
Tabla 5.3. Apertura de Correos Electrónicos por Mes de Visita a la Empresa	59
Tabla 5.4. Estimación de Relación entre Características Empresa y Apertura de Correos	60
Tabla 5.5. Efectos del Tratamiento 1, Plan Simplificado	63
Tabla 5.6. Efectos del Tratamiento 2, Información Comparada de Tasa de Accidentes.....	63
Tabla 5.7. Efectos del Tratamiento 3, Información sobre Costos Escondidos	64
Tabla 5.8. Efectos del Tratamiento 4, Material para Trabajadores	65

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3.1. Número de capacitados de acuerdo a cómo se organiza la capacitación.....	11
Ilustración 3.2. Porcentaje de la capacitación de acuerdo a cómo se organiza la capacitación.....	12
Ilustración 3.3. Histograma del porcentaje de trabajadores de la empresa capacitados.....	18
Ilustración 3.4. Impacto de la capacitación de acuerdo al porcentaje de trabajadores capacitados.....	18
Ilustración 3.5. Impacto de la capacitación de acuerdo al tipo de estrategia organizativa.....	20
Ilustración 3.6. Impacto de la capacitación de acuerdo al contenido.....	21
Ilustración 3.7. Impacto de la capacitación de acuerdo al tipo de estrategia organizativa y el porcentaje de trabajadores capacitados.....	23
Ilustración 3.8. Impacto de la capacitación de acuerdo a estrategia organizativa y a tamaño de empresa.....	24
Ilustración 3.9. Histogramas de frecuencia de uso de distintos tipos de capacitación de acuerdo a tamaño de la empresa	25
Ilustración 3.10. Complementariedad de E-Learning con INACAP en el impacto de la capacitación.....	27

Ilustración 3.11. Probabilidad de capacitarse a través del tiempo	29
Ilustración 3.12. Impacto del desempeño previo en la probabilidad de seleccionar capacitación ..	29
Ilustración 3.13. Impacto de la capacitación: variación respecto al desempeño previo en la propia empresa.....	30
Ilustración 3.14. Impacto de la capacitación: variación respecto al desempeño del grupo de referencia	30
Ilustración 4.1. Descripción gráfica del método de regresión discontinua.....	35
Ilustración 4.2. Evolución de visitas del Plan Pyme.....	37
Ilustración 4.3. Impacto promedio del Plan Pyme (V1)	40
Ilustración 4.4. Impacto promedio del Plan Pyme (V2)	40
Ilustración 4.5. Impacto Plan Pyme: Variación a través del tamaño de la empresa	41
Ilustración 4.6. Porcentaje de empresas críticas por tamaño de empresa.....	42
Ilustración 4.7. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a criticidad	43
Ilustración 4.8. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo criticidad y tamaño	44
Ilustración 4.9. Probabilidad de capacitación por tamaño de empresa	45
Ilustración 4.10. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo presencia de capacitación	47
Ilustración 4.11. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a sector económico	48
Ilustración 4.12. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a región	49
Ilustración 4.13. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo al plazo después de la 1era visita	50
Ilustración 4.14. Impacto del plan pyme sobre la probabilidad de capacitación	51
Ilustración 5.1. Diseño del proceso de aleatorización	55

Resumen Ejecutivo

La prevención en seguridad y salud laboral es una actividad estratégica en la ACHS. La literatura señala que medir el impacto de esta prevención es importante ya que: i) no hay consenso respecto del impacto de la prevención, ii) hay rendimientos decrecientes en la prevención, iii) hay fallas de mercado en la prevención que dificultan la selección progresiva de los mejores métodos de prevención, y iv) hay sesgos sistemáticos en la selección de prevención que afectan también su impacto. En el siguiente informe se entregan los resultados de tres estudios que analizaron el impacto de distintas actividades de prevención de la ACHS. En el primer estudio se utilizan regresiones de panel con efectos fijos para toda la población de empresas de la ACHS entre enero del 2011 y diciembre del 2013 para mostrar que la capacitación es efectiva en reducir los accidentes de sus empresas afiliadas y que este impacto varía de acuerdo a cómo se organiza (a través de expertos internos, OTEC, o E-Learning), de acuerdo a su contenido y de acuerdo al desempeño previo de la empresa, tanto en términos absolutos como en términos relativos (es decir, respecto a sus pares). En el segundo estudio se utilizan regresiones discontinuas usando variables instrumentales para toda las empresas ACHS de entre 25 y 75 trabajadores para el período 2011 y 2013 para mostrar que el Plan Pyme es efectivo en aumentar la probabilidad de capacitación y en disminuir accidentes, mostrándose que esta disminución es más fuerte en el trimestre inmediatamente posterior a la visita del experto Pyme, cuando la empresa se capacita y cuando está ubicada en sectores más riesgosos o en la región metropolitana. En el tercer estudio se utiliza un experimento aleatorio controlado a gran escala para mostrar que entregar información a las empresas Pymes que han sido recientemente visitadas por el Plan Pyme mediante correos electrónicos y cartas físicas permite aumentar la capacitación y disminuir los accidentes, en especial si la información es comparativa entre empresas y es personalizada a los trabajadores de la empresa. En general, los resultados muestran que la prevención ACHS es efectiva y que ésta se podría mejorar enfocando mejor algunos de sus programas hacia aquellas empresas y sectores en donde su impacto es mayor. Finalmente, los estudios muestran que es factible realizar evaluaciones de impacto a las actividades de prevención de la ACHS, por lo que se sugiere aumentar su uso en el futuro.

1. Introducción

La prevención en seguridad y salud laboral (SSL) es una actividad estratégica para la ACHS. Muchos recursos son destinados a esta actividad. Por ejemplo, durante el 2013 la ACHS capacitó aproximadamente a 600.000 trabajadores y visitó a más de 30.000 empresas Pymes para entregarles un plan de prevención a la medida.

Medir el impacto de estas actividades de prevención es importante por cuatro motivos:

1) La literatura académica que ha evaluado el impacto de las actividades de prevención no ha llegado a un consenso respecto de la efectividad de la prevención en SSL. Por ejemplo, respecto a la capacitación, Burke et al (2011) indica que ésta sí tiene un impacto fuerte en reducir accidentes, Robson et al (2010) indican que la literatura no permite afirmar lo anterior de forma concluyente,

y Brahm y Singer (2013) indican que el impacto es moderado y concentrado solo en algunos tipos de capacitaciones¹.

2) Brahm y otros (2011) muestra que existen retornos decrecientes en el gasto en prevención: cada peso adicional gastado en prevención tiene un impacto menor en la reducción de la tasa de accidentes. Esto implica que conocer el impacto real de las distintas actividades de prevención se torna cada vez más importante a medida que se incrementan los montos invertidos en prevención. Esto es particularmente importante para la ACHS, en donde se ha aumentado considerablemente el gasto en prevención en los últimos años.

3) La competencia en el mercado de actividades de prevención en SSL es baja lo que dificulta que los programas menos efectivos pierdan “participación de mercado”, y que eventualmente sean sustituidos por programas más efectivos. Esta “falla de mercado” se origina en la dificultad que existe para medir los efectos reales que las actividades de prevención tienen sobre los accidentes de una empresa en particular. Para las empresas es difícil observar y discriminar cuál actividad fue más efectiva, disminuyendo su capacidad de selección de actividades de prevención. Esto afecta el proceso competitivo haciendo más lenta la sustitución de actividades de bajo impacto por actividades de alto impacto. La medición de impacto formal permite mitigar este problema y sustituir la (imperfecta) selección natural de actividades ejecutada por las empresas por una selección más informada y centralizada por parte de la ACHS, la que permitirá discriminar de mejor forma entre actividades.

4) La prevención en SSL tiene un desfase muy notorio en sus costos incurridos hoy, y sus beneficios, obtenidos de forma incierta en el futuro. Esto genera que la decisión de prevenir por parte de las empresas no necesariamente sea racional, sino que esté impulsada por otro tipo de motivaciones. La evaluación de impacto de la prevención puede evaluar de qué forma estos elementos no-rationales afectan la adopción y el impacto de la prevención en SSL.

El objetivo general del presente proyecto es el siguiente: “Evaluar el impacto de la capacitación y del programa Plan Pyme sobre la prevención y desempeño en SSL de las empresas”

Para lograr este objetivo se realizan tres estudios. En la Tabla 1.1 se presentan estos tres estudios. El estudio # 1 analiza el impacto de la capacitación sobre los accidentes usando información histórica. El estudio # 2 analiza el impacto del Plan Pyme sobre los accidentes usando información histórica. El estudio # 3 analiza el impacto de intervenciones que buscan mejorar el impacto del Plan Pyme sobre la capacitación y accidentes usando una evaluación experimental.

Se eligió evaluar estas actividades ya que concentran el grueso de las actividades de prevención de la ACHS. Asimismo, se eligió realizar una evaluación experimental en el Plan Pyme ya que en éste programa se daban las condiciones necesarias para poder ejecutar una evaluación de este tipo. Se

¹ Un segundo ejemplo es el impacto de los comités paritarios sobre accidentes. Por un lado, Reilly y otros (1995) y O’Toole (1999) muestran resultados positivos de los comités paritarios sobre los accidentes en Canadá, pero por otro lado, Liu y otros (2010) no encuentran impacto alguno para EE.UU.

intentó realizar una evaluación experimental en capacitación pero, luego de conversaciones con el área de capacitación a comienzos del 2013, ésta no fue factible.

Tabla 1.1. Resumen de los estudios realizados

Tema a investigar	Evaluación con Información Histórica	Evaluación Experimental
Impacto Capacitación sobre Accidentes	Estudio # 1	n/a
Impacto Programa PYME sobre Accidentes y Capacitación	Estudio # 2	n/a
Programa PYME Experimental: Intervenciones para mejorar impacto del plan pyme en Accidentes, Capacitación y Cumplimiento Legal	n/a	Estudio # 3

Este informe está organizado en 6 secciones. En la sección número 2 se introduce el contexto general de evaluación. En la sección 3 se presenta el estudio # 1 que estudio el impacto de la capacitación. En la sección número 4 se presenta el estudio # 2 que evalúa el impacto del "Plan Pyme" en la adopción de capacitación y sobre accidentes. En la sección número 5 se presenta el estudio # 3, el cual, mediante una evaluación experimental, mide el impacto que el suministro de información a las pequeñas empresas tiene sobre la adopción de la prevención en materia de SSL y en el desempeño de la SSL. Por último, en la sección 6 se presentan las conclusiones.

2. Contexto de análisis: Sistema Chileno de SSL y ACHS

El sistema chileno de la SST es un sistema regulado por el Estado, en el que sociedades mutuales privadas sin fines de lucro son responsables de proporcionar los servicios de SSL, a saber, las prestaciones en efectivo (por ejemplo, las pensiones y los pagos por ausencias temporales del trabajo), las prestaciones médicas (por ejemplo, tratamiento de recuperación) y las actividades de prevención (por ejemplo, capacitación). El sistema es financiado por las empresas, las que están obligadas por ley a afiliarse al sistema y a contribuir, en nombre de los trabajadores, un porcentaje de los salarios mensuales a la mutualidad de su elección. Este porcentaje es una prima de seguro que cubre a todos los servicios de SSL que la empresa pueda requerir en el futuro. Este porcentaje es variable en función de los resultados anteriores en materia de SSL de la empresa. Un porcentaje mínimo obligatorio del 12% de los gastos totales de las mutualidades debe estar comprometido con las actividades de prevención. Entre estas actividades de prevención, la más importante es la capacitación.

3. Estudio #1: El impacto de la organización de la entrega de la capacitación en SSL sobre los accidentes

En este estudio se evalúa si la capacitación en materia de SSL ejecutado por ACHS en sus empresas afiliadas logra una disminución del número de accidentes de la empresa.

El foco del análisis está en cómo la forma de organizar la capacitación puede afectar el impacto de la misma, estudiando además de qué depende que cada forma de organización sea más o menos efectiva (por ejemplo, en empresas pequeñas puede ser mejor organizar la capacitación mediante "X").

Un foco secundario está en el estudio de cómo el desempeño reciente de la empresa y de las empresas que conforman su grupo de referencia afecta el impacto de la capacitación.

3.1. Organización de la capacitación

Los servicios de capacitación en materia de SSL que ACHS presta a sus empresas afiliadas se han organizado de manera diferente a través del tiempo. Históricamente ACHS ha prestado servicios de capacitación con "expertos internos" los que además de otros servicios (por ejemplo, visitas comerciales) eran los encargados de coordinar e impartir las capacitaciones a las empresas de sus carteras. Los cursos realizados por estos expertos eran en su mayor parte cursos exclusivos en los que sólo los empleados de la empresa capacitada asistían; la parte restante se entregaba de forma abierta, en donde los empleados de todas las empresas afiliadas podían asistir a cursos que se impartían en fechas y lugares predeterminados. Este modo de organizar la entrega de capacitación centrada en expertos internos era la forma predominante de organización de la formación hasta fines del año 2011.

Después del evento impactante de los 33 mineros atrapados en la Mina San José a mediados de 2011, la ACHS se propuso el objetivo aumentar significativamente la cantidad de capacitación impartida a sus afiliados. Hasta el 2011 la cantidad de empleados que fueron capacitados totalizaba aproximadamente 150.000 al año (de una población total de cerca de 2.100.000 trabajadores afiliados). Sin embargo, en 2012 y en 2013 esta cifra se incrementó aproximadamente a 300.000 y 600.000 de forma respectiva. Para poder lograr este aumento extraordinario en volumen, la ACHS recurrió a proveedores externos mediante dos estrategias diferentes. La primera estrategia, que se utilizó principalmente para impulsar el crecimiento del año 2012, fue externalizar toda la capacitación ejecutada por expertos internos a expertos "externos free-lance" (de los cuales una parte considerable se empleaba previamente por ACHS) y un conjunto de OTEC que proporcionan servicios de capacitación laboral para las empresas. La segunda estrategia, que se utiliza principalmente para impulsar el crecimiento del 2013, fue construir una alianza estratégica con el mayor proveedor de la educación técnica de pregrado en Chile, INACAP. Esta institución tiene campus en casi todas las ciudades de Chile, proporcionando una excelente cobertura geográfica. Además, INACAP proporcionaba a la ACHS el respaldo de una reputación educativa reconocida en Chile.

Adicionalmente, a contar del 2012, pero de forma más fuerte en el 2013, la ACHS impulsó de forma muy fuerte la capacitación vía E-Learning que se realiza a través de internet.

En la Ilustración 3.1, se presentan gráficamente el volumen de empleados capacitados en cada mes entre enero de 2011 y diciembre de 2013, en cada una de las estrategias de entrega de capacitación. En la Ilustración 3.2, se muestra la misma información en porcentaje del total mensual. En estos gráficos se puede apreciar, en primer lugar, el aumento general de la capacitación, y en segundo lugar, el cambio masivo en la forma en que se organiza la prestación de formación.

Ilustración 3.1. Número de capacitados de acuerdo a cómo se organiza la capacitación

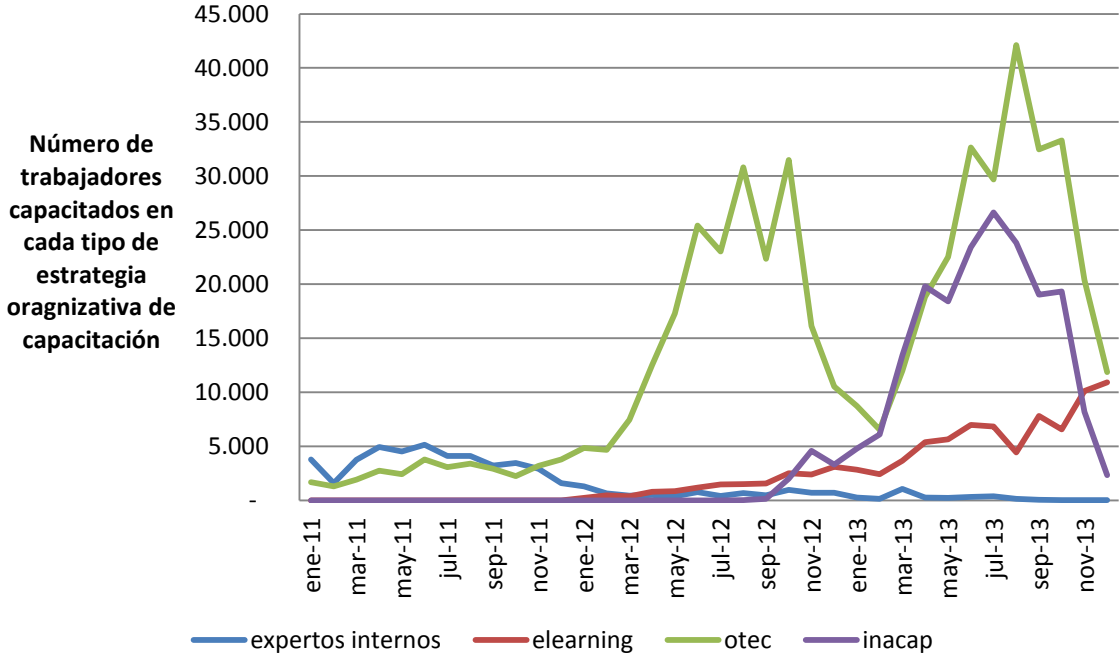
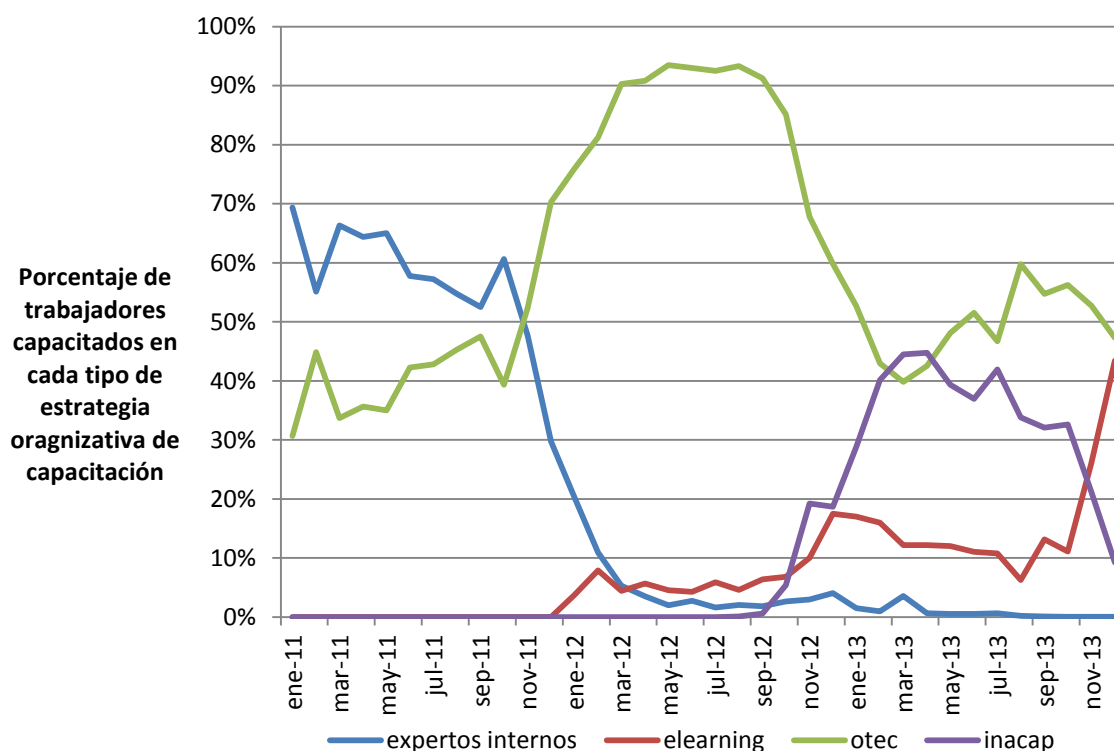


Ilustración 3.2. Porcentaje de la capacitación de acuerdo a cómo se organiza la capacitación



3.2. Literatura

En la literatura que ha evaluado el impacto de la capacitación sobre la SSL, hay consenso que la capacitación genera conocimientos y cambia el comportamiento de los trabajadores capacitados. No obstante no hay consenso respecto de su impacto en accidentes. De acuerdo a meta-análisis de Burke et al (2006 y 2011) el impacto de la capacitación es positivo y fuerte y depende fuertemente del grado de involucramiento de la misma². No obstante, su análisis no corrige por el “file drawer effect”³(Rosenthal, 1979) ni el sesgo de autoselección (Brahm y Singer, 2013). Robson et al (2010) realizan un meta-análisis más exigente en términos de “pureza” de los estudios y encuentran que: i) solo muy pocos estudios pasan el test de “pureza”, y ii) el impacto es sustancialmente más bajo que lo reportado en Burke et al (2008, 2011). Respecto a evidencia para

² Se define el grado de involucramiento como “la capacidad que tiene una actividad de capacitación de capturar la atención cognitiva y emocional del alumno y el grado en que el alumno es partícipe activo en el aprendizaje”. Ejemplos de capacitaciones de alto involucramiento: i) capacitaciones en donde se apela al comportamiento del capacitado y en donde el capacitado debe calificar su propio comportamiento y proactivamente modificarlo si no cumple con los requisitos necesarios, ii) Capacitaciones en donde se combina conocimiento teóricos con práctica, iii) Capacitaciones en donde se trabaja en equipo con otros empleados.

³ El “file-drawer effect” es el sesgo que es producido porque las revistas académicas son mucho más propensas a publicar resultados positivos que resultados que son igual a cero (Ioannidis, 2011).

Chile, Brahm y Singer (2013), utilizando datos de la ACHS para los años 2003 a 2009 y una metodología que corrige el “file drawer effect”, encuentran resultados cercanos a los de Robson en términos de impacto sobre accidentes, mostrando además que este impacto solo se apreciaba en los cursos de mayor involucramiento, lo que concuerda con Burke et al, y que el sesgo de autoselección a cursos por las empresas es fuerte.

3.3. Datos

Utilizamos datos de todas las empresas afiliadas a la ACHS para el período comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2013. En total, se observa un total de 48.506 empresas con al menos un período de observación. La duración media de la observación es de 27,4 meses (sobre un máximo de 36 meses) para un total de 1,33 millones observaciones empresa-mes. Las estimaciones no incluyen toda la información debido a que usamos rezagos (véase la sección siguiente).

3.4. Métodos y Variables

Se analiza el número de accidentes de la empresa “i” en el mes “t” usando un modelo de regresión Poisson:

$$y_{it} = \exp(\alpha + \theta_i + \pi_t + x_{it} \cdot \beta + \sum_{j=0}^3 \rho_j \cdot T_{i(t-j)} + \mu_{it}) \quad (1)$$

El número de accidentes de una empresa (y_{it}) es una función exponencial de un efecto específico de la empresa que es invariante en el tiempo (θ_i) que captura los accidentes "promedio" de la empresa, de un efecto del período (π_t) que captura la tendencia común a todas las empresas en la evolución de accidentes, de variables de control (x_{it}) (por ejemplo, el tamaño de la empresa), y de la presencia de la capacitación contemporánea y rezagada (con tres meses de rezago) ($T_{i(t-j)}$). Los coeficientes que nos interesan son los cuatro ρ_j que captan cómo el entrenamiento afecta a los accidentes de la empresa en el mes contemporánea y en los próximos tres meses.

Como $d\exp[f(x)]/dx$ es igual a $\exp[f(x)] \cdot df(x)/dx$, los coeficientes en el modelo Poisson se interpretan como cambio proporcional. Es nuestro modelo, tenemos que $dy/dT = \exp(.) \cdot \rho$ lo que significa que $\rho = (dy/\exp(.))/dT$, vale decir ρ es el “cambio proporcional en accidentes como respuesta a la capacitación”.

La presencia de la capacitación (T_{it}) se mide como una variable dicotómica que toma el valor de 1 si hay la empresa "i" ha finalizado una capacitación en el período "t" y cero en caso contrario.

Se definió el número de rezagos de forma empírica, usando diferentes lags en la ecuación 1. En general, los rezagos superiores a 3 meses dejaban de ser significativos, tanto en términos económicos como en términos estadísticos⁴. Por lo tanto, no incluimos rezagos más allá del tercer mes para evitar sobre-complejizar el análisis.

⁴ Específicamente el tamaño del efecto en los primeros 3 meses es 2.5 veces el tamaño del efecto en los meses 5 a 12.

Para capturar cómo el impacto de la capacitación varía de acuerdo a las características de la capacitación en sí (por ejemplo, la duración del curso) o las características de la empresa (por ejemplo, el tamaño), se utiliza el siguiente modelo:

$$y_{it} = \exp(\alpha + \theta_i + \pi_t + x_{it} \cdot \beta + \sum_{j=0}^3 \rho_j \cdot T_{i(t-j)} + \sum_{j=0}^3 \pi_j \cdot D_{i(t-j)} \cdot Z + \mu_{it}) \quad (2)$$

En este modelo, Z captura las características de la capacitación o de las empresas. Z puede ser una variable o un vector de variables y puede variar a través de "i" y/o "t". Los cinco coeficientes π_j describen cómo el impacto de la capacitación varía de acuerdo a los valores de Z, proporcionando una visión más matizada de los impactos de la capacitación sobre los accidentes. Formalmente, a partir de (2) tenemos la siguiente derivada: $dy_{it}/dT_{i(t-j)} = \rho_j + \pi_j \cdot Z$.

Variables de capacitación incluidas en Z

Las variables incluidas en Z son las siguientes:

Porcentaje de trabajadores capacitados. Observamos el número de trabajadores capacitados por la empresa en cada período. Hemos calculado el porcentaje de trabajadores capacitados como el ratio entre el número de trabajadores formados por la empresa en cada período y el número total de trabajadores empleados por la empresa en cada período.

Organización de los servicios de formación. Como se mencionó anteriormente, la ACHS tiene 4 distintas formas de organizar la entrega de la capacitación. Las dos primeras son el suministro "in-house" de la formación: i) los expertos internos y ii) E-learning. Las restantes son el suministro "tercerizado" de la formación: i) externos expertos "independientes" y OTECs que prestan servicios de capacitación laboral, ii) alianza con INACAP. Observamos que el número trabajadores capacitados cada mes en cada uno de estos métodos de entrega. Dividimos este número por el número total de trabajadores empleados obteniendo así el "porcentaje de trabajadores capacitados en cada tipo de método de impartición de la capacitación".

Horas de formación. Incluimos la longitud promedio (medido en horas) de las capacitaciones realizadas por la empresa.

Los participantes en la capacitación. Incluimos el número promedio de trabajadores por actividad de capacitación ejecutadas por la empresa. Este valor se obtiene dividiendo el número de trabajadores capacitados por el número de capacitaciones realizadas en un mes por la empresa.

La inclusión del curso en un "malla de cursos". La ACHS tiene malla de cursos para diferentes industrias. Algunos de los cursos que ejecuta la ACHS se incluyen en estas mallas y otros no. Hemos calculado el porcentaje de capacitación ejecutado por la empresa que formaba parte de una malla industrial.

Días de capacitación. Las horas de formación se pueden entregar por completo dentro de un solo día o pueden ser entregadas a través de varias semanas en pequeños trozos. Hemos calculado e incluido la duración media en término de días de las capacitaciones ejecutadas por la empresa.

Contenido de la formación. En base a la información detallada de los cursos realizados por las empresas afiliadas a ACHS, hemos desarrollado una clasificación de 10 categorías de contenido de la capacitación. Estas categorías son: "Prevención Básica", "La prevención de incendios", "Conducción y manejo de la máquinas y vehículos", "comisión paritario", "Legislación y regulación", "Gestión de emergencias", "Liderazgo, Cultura y Comportamiento", "Prevención técnica y a supervisores", "Primeros auxilios", y " La ergonomía del puesto de trabajo". Hemos calculado que el porcentaje de la formación ejecutada por la empresa en cada una de estas 10 categorías.

Variables de control incluidas en X

Las variables incluidas como control son las siguientes:

Total de trabajadores. Una variable de control importante a incluir es la cantidad total de trabajadores empleados por una empresa en un mes en particular. Una fuerza de trabajo más grande, obviamente, aumenta los accidentes, y por lo tanto el control de esta variable es necesario. Se incluyó en la regresión el logaritmo natural del total de trabajadores con el fin de obtener una elasticidad. Dado que ésta es una medida de la "exposición", esperamos obtener un coeficiente cercano a 1.

Número de sucursales. Observamos e incluimos el número de sucursales (por ejemplo, plantas, almacenes, etc.) que una empresa particular tiene.

Criticidad Seguridad. Cada semestre la ACHS realiza una evaluación de sus empresas afiliadas y las clasifica en cuatro "tipos" diferentes de acuerdo a su comportamiento y rendimiento en seguridad: "verde", "amarillo-inferior", "amarillo-superior" y "rojo". El algoritmo para clasificar las empresas por lo general varía cada semestre. Esta clasificación es importante debido a que el enfoque general que ACHS ejerce sobre sus empresas es una función de esta clasificación. Incluimos esta clasificación como una variable de control.

Efecto fijo de periodo. Para controlar los factores no observados que cambian a través del tiempo para todas las empresas, y puede afectar tanto a la elección de capacitación y los accidentes (por ejemplo, la actividad económica), hemos introducido variables dicotómicas para cada período que observamos.

Efecto fijo de empresa. Para controlar la heterogeneidad no observada (por ejemplo, el enfoque de la SSL del gerente general de la empresa) en las empresas, la que puede afectar simultáneamente la elección de capacitación y la cantidad de accidentes de la empresa, incluimos un conjunto de variables dicotómicas para todas las empresas que observamos.

Número previo de días de trabajo perdidos. Las empresas pueden cambiar su foco sobre la SSL a través del tiempo. Uno de estos cambios de foco proviene de los cambios de rendimiento en los meses previos: Si una empresa experimenta una disminución (incremento) de su desempeño en materia de SSL, es probable que ésta aumente (o disminuya) la adopción de medidas de prevención. Por lo tanto, incluimos el logaritmo natural de "1 + el número total de días de trabajo

perdidos en los 3 meses anteriores, desde $t-1$ a $T-4$ ". Utilizamos para el total de días de trabajo perdidos en lugar del número de accidentes debido a que los días perdidos se incrementan no solo con los accidentes, sino que también con la gravedad de los mismos, lo que también podría afectar el foco de la SSL en las empresas.

3.5. Resultados

En la Tabla 3.1 se presentan los resultados de la estimación de nuestros modelos. En el modelo 1, estimamos la ecuación (1) utilizando la técnica de estimación de regresión Poisson. En el modelo 2, extendemos el modelo 1 mediante la adición de incluir efectos fijos de empresa y sólo incluyendo el porcentaje de trabajadores formados (aunque no contiene el resto de las variables de Z). En el modelo 3, se estima el modelo de Poisson incluyendo todas las variables del vector Z .

En general, el ajuste de los modelos es bastante alto. El r -cuadrado del Modelo 1 estimado vía MICO es del 88%, que es bastante alto. El r -cuadrado del mismo modelo sin efectos fijos es de alrededor de 22%, lo que demuestra que los factores de empresas son muy importantes para explicar los accidentes.

Con respecto a la significancia de las estimaciones, dos consideraciones han de ser tomadas en cuenta. En primer lugar, la multi-colinealidad de las estimaciones es baja: el factor de inflación de varianza media en el modelo 1, excluyendo los efectos de la firma, es baja, con un promedio de aproximadamente 2. Esto indica que las desviaciones estándares de los coeficientes no están inflados por colinealidad. En segundo lugar, el gran tamaño de la muestra puede crear errores estándares muy bajos, un problema generalizado en el análisis de "big-data". Por lo tanto, cuando sea necesario, nos centramos en los tamaños del efecto y no sólo en la significancia estadística de los mismos para reportar los resultados.

La cantidad de observaciones es menor al total de observaciones reportado más arriba ya que el comando XTPOISSON de Stata desestima las empresas que tienen el mismo valor en su variable dependiente a través del tiempo, que en su mayor parte es el caso en empresas sin accidentes para todos los períodos.

Los resultados del modelo 2 muestran que el tener o no tener capacitación no está significativamente relacionado con accidentes. Aunque el coeficiente es negativo para el primero, segundo y tercer rezago, con cambios proporcionales de -1%, -0,6% y -0,5% en la cantidad de accidentes, estos valores son pequeños y no estadísticamente significativos, a pesar del gran tamaño de la muestra.

Sin embargo, a partir del modelo 3 y modelo 4, obtenemos un resultado importante: la formación tiene un impacto negativo significativo cuando en el porcentaje de los trabajadores de la empresa que reciben capacitación es grande. En la Ilustración 3.3 se presenta el histograma del porcentaje de trabajadores que reciben capacitación: la media es de alrededor de 24%, con una gran concentración de las observaciones por debajo de esta media (la mediana, es decir, el percentil 50 de la distribución, se encuentra en el 9%). En la Ilustración 3.4 representamos gráficamente cómo el porcentaje de trabajadores que ha recibido capacitación afecta el impacto de la capacitación

sobre los accidentes. Por ejemplo, dada nuestra especificación Poisson, el cambio proporcional en accidentes del mes $t + 1$ como respuesta a un cambio en el porcentaje de trabajadores con formación en el mes t es igual a $\{-7.5\% = \exp(-0,078) - 1\}$. De esta forma se calculan las diferentes líneas de la figura. Por ejemplo, cuando el porcentaje es inferior al 9%, lo que representa la primera mitad de las empresas, el impacto de la capacitación es insignificante. Cuando el porcentaje es al 24%, entonces hay un 1,5% y una reducción del 2% en accidentes en el actual y el siguiente mes, respectivamente. Si un 50% de los trabajadores recibe capacitación entonces el impacto se duplica.

Tabla 3.1. Resultado de las regresiones

	Variable Dependiente: Número de accidentes					
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Poisson		Poisson		Poisson	
	Coef.	Desv. Est.	Coef	Desv. Est.	Coef	Desv. Est.
Capacitación	0.006	(0.007)	0.011	(0.008)	-0.012	(0.059)
Capacitación – Rezago 1	-0.009	(0.009)	-0.004	(0.009)	-0.002	(0.064)
Capacitación – Rezago 2	-0.005	(0.009)	-0.004	(0.009)	-0.006	(0.060)
Capacitación – Rezago 3	-0.004	(0.011)	-0.002	(0.011)	-0.002	(0.060)
% de trabajadores capacitados			-0.083‡	(0.058)	-0.060	(0.059)
% de trab. capac. – Rezago 1			-0.085*	(0.045)	-0.078*	(0.046)
% de trab. capac – Rezago 2			-0.024	(0.045)	-0.016	(0.045)
% de trab. capac – Rezago 3			-0.035**	(0.013)	-0.037**	(0.016)
% en Experto Interno					0.062**	(0.031)
% en Exp. Int. – Rezago 1					0.019	(0.032)
% en Exp. Int. – Rezago 2					-0.015	(0.028)
% en Exp. Int. – Rezago 3					0.039	(0.029)
% en E-Learning					-0.007	(0.042)
% en E-Learning – Rezago 1					-0.021	(0.052)
% en E-Learning – Rezago 2					-0.091*	(0.054)
% en E-Learning – Rezago 3					-0.085‡	(0.060)
% en OTEC					0.023	(0.019)
% en OTEC – Rezago 1					-0.001	(0.020)
% en OTEC – Rezago 2					0.006	(0.018)
% en OTEC – Rezago 3					0.002	(0.022)
Se incluye el resto de variables de Z?	No		No		Si	
Se incluyen los controles de X?	Si		Si		Si	
Efectos fijos de periodo?	Si		Si		Si	
Efectos fijos de empresa?	Si		Si		Si	
Observaciones	664,358		664,358		664,358	
Numero de empresas	23,659		23,659		23,659	

Notas: Errores estándares robustos en paréntesis // ‡ significancia al 15%, * significancia al 10%, ** significancia al 5%, ** significancia al 1%.

Ilustración 3.3. Histograma del porcentaje de trabajadores de la empresa capacitados

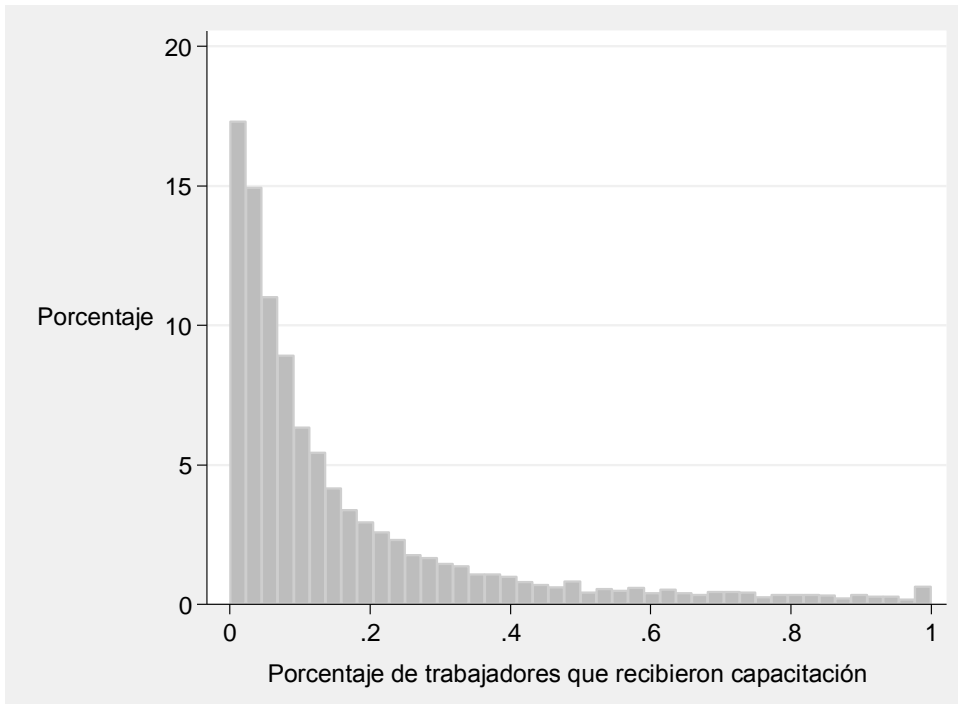
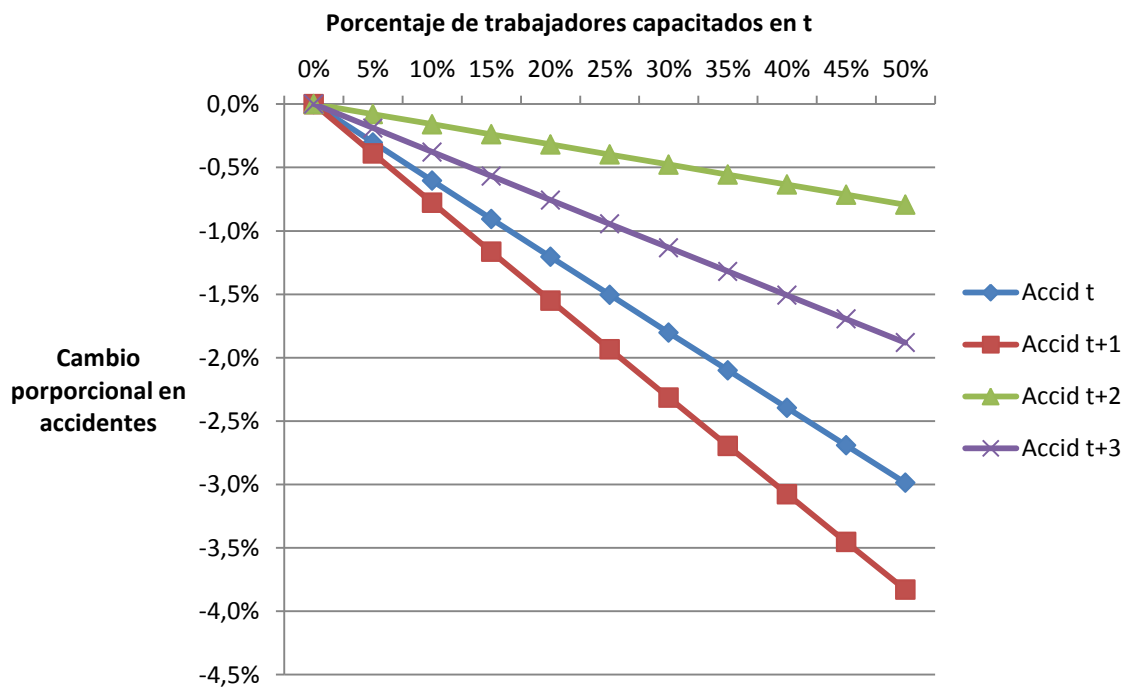


Ilustración 3.4. Impacto de la capacitación de acuerdo al porcentaje de trabajadores capacitados



Impacto de la estrategia organizacional

Como se señaló anteriormente, la ACHS cambió de manera importante la organización de sus servicios de capacitación. De la dependencia exclusiva de expertos internos, se transitó a una red de expertos externos y de los proveedores OTEC, para luego añadir el e-learning y una alianza con INACAP.

A partir del modelo 3 de la Tabla 3.1, se analiza el impacto de la estrategia de organización de la capacitación. El porcentaje de capacitación usando INACAP se excluyó del modelo con el fin de identificar los resultados⁵. Así, los coeficientes para las otras variables de la estrategia organizacional en el modelo 3 se deben interpretar como el cambio proporcional sobre los accidentes que está por encima (o por debajo) del cambio proporcional de la estrategia INACAP. Formalmente, si se asumen tres estrategias (expertos internos, Otec, Inacap) y cero rezagos, tenemos el siguiente modelo:

$$\text{accid} = \exp(b_0 + b_1 * \text{expint} + b_2 * \text{otec} + b_3 * \text{inacap} + \text{controls}).$$

Dado que $\text{inacap} = 1 - \text{make} - \text{buy}$, entonces el modelo se transforma en:

$$\text{accid} = \exp\{b_0 + b_3\} + (b_1 - b_3) * \text{make} + (b_2 - b_3) * \text{buy} + \text{controls}.$$

En este modelo, la derivada $d\text{accid}/d\text{expint}$ es igual a $\exp(\cdot) * (b_1 - b_3)$, por lo tanto el impacto de los expertos internos se estima como un impacto adicional "sobre" el impacto de INACAP.

En la Ilustración 3.5 presentamos estos impactos "adicionales" de cada estrategia con respecto a la estrategia de "INACAP". Agrupamos los cambios proporcionales "extra" por mes de impacto. En general, los resultados muestran varios patrones:

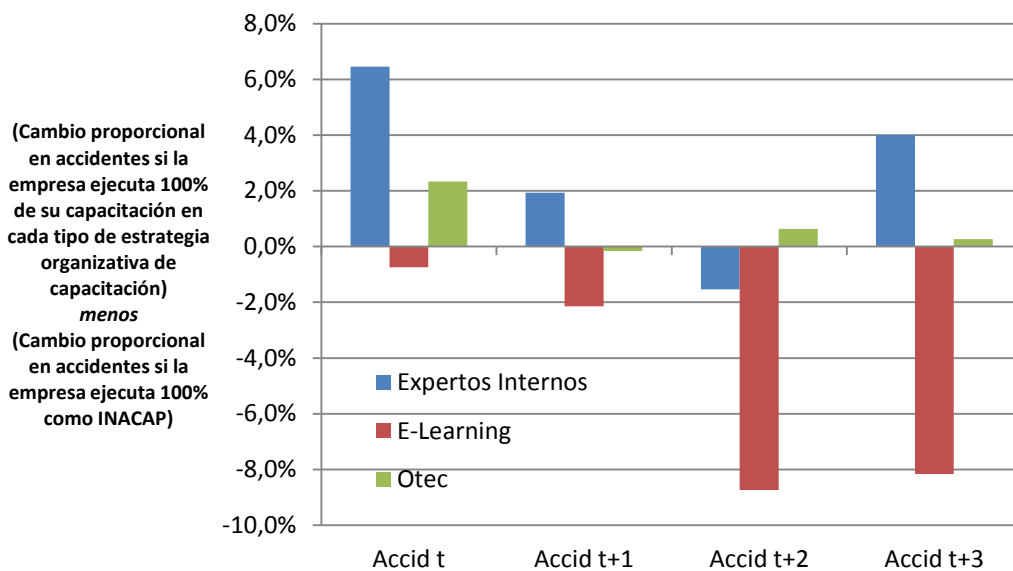
- *Impacto moderado de INACAP.* Puesto que no hay variable incluida la medición del porcentaje de los trabajadores en la estrategia INACAP (la restricción de exclusión), el impacto de la estrategia es igual al impacto obtenido a partir del resto de las variables del modelo, en su media. Por lo tanto, si tomamos una empresa representativa con el porcentaje del 25% de trabajadores capacitados, entonces el impacto de INACAP es -1.2% menos de accidentes en promedio para los primeros cuatro meses.
- *Impacto bajo de la capacitación impartida por expertos internos.* El impacto en los primeros cuatro meses de la capacitación vía expertos internos es un aumento de 2,7% (por ejemplo, de -4% a -1,3%) por sobre el impacto de la estrategia INACAP. Por lo tanto, el impacto de la formación impartida por expertos internos es de un aumento de 1,5% en accidentes.
- *Impacto fuerte de la capacitación E-learning.* El impacto en los primeros cuatro meses de la capacitación es una disminución de 4,9 puntos porcentuales (por ejemplo, desde el -2%

⁵ Cuando hay un grupo de variables dicotómicas en donde todas suman 1, se produce un problema de colinealidad perfecta y los coeficientes no pueden ser estimados. Para corregir esto necesario eliminar una de las variables dicotómicas, y esto produce que el coeficiente de las variables que permanecen en el modelo deben interpretarse como "aumento o disminución por sobre el efecto de la variable omitida".

al -6,9%) por sobre el impacto de INACAP durante los cuatro meses (este es el promedio de las barras de color magenta en Ilustración 3.5). Por lo tanto, el uso de la empresa representativa con un 25% de los trabajadores capacitados, el impacto de tener capacitación por e-learning es $-1.2\% - 4,9\% = -6,1\%$, lo que es importante.

- *Impacto fuerte de la capacitación E-learning.* Las barras verdes no se separan del cero con lo cual no hay impacto adicional de E-learning por sobre el impacto Inacap.
- *El impacto de la formación impartida mediante OTEC y expertos externos es igual al impacto de INACAP.* Las barras verdes no se separan del cero con lo cual no hay impacto adicional de OTEC por sobre INACAP.

Ilustración 3.5. Impacto de la capacitación de acuerdo al tipo de estrategia organizativa

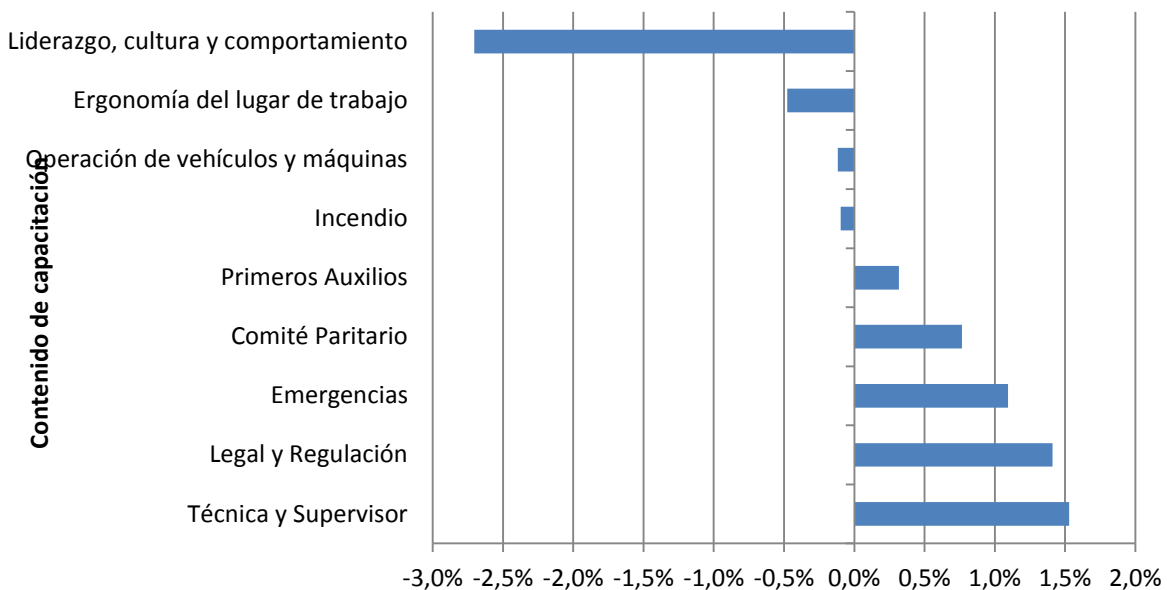


Impacto de otras variables incluidas en Z

Del resto de las variables incluidas en Z, sólo las variables que clasifican el tipo de contenido que se entrega en la capacitación impactan de forma significativa los accidentes en la empresa. En la Ilustración 3.6 presentamos los resultados que muestran el impacto de los distintos contenidos en la reducción de accidentes. La restricción de exclusión fue el porcentaje de formación ejecutado en "formación básica". Por lo tanto, suponiendo que la empresa es una "empresa media" con un 25% de sus trabajadores que reciben capacitación, el impacto de línea de base de la formación básica es un promedio de reducción en los accidentes en firme de 1,2% para el mes t a t +3. El resto de los contenidos presentados en la Ilustración 3.6 grafican las reducciones "adicionales" sobre este valor. Por lo tanto, se puede apreciar que mientras los contenidos "técnicos y supervisores" y "legales y reglamentos" no producen efecto sobre los accidentes (cuando el porcentaje es del 25%, el efecto es de aproximadamente $1,2\% + 1,5\% = 0,3\%$), la capacitación sobre "liderazgo, la cultura y el comportamiento" es el más eficaz con un efecto de 2,7% por encima de la "prevención básica"; por lo tanto, si una empresa tiene un 25% de sus trabajadores capacitados exclusivamente en "el liderazgo, la cultura y el comportamiento", la empresa puede

esperar una disminución del 3,9% en sus accidentes en los siguientes 4 meses después de la capacitación.

Ilustración 3.6. Impacto de la capacitación de acuerdo al contenido



(Cambio proporcional en accidentes si la empresa ejecuta 100% de su capacitación en cada tipo de contenido) *menos* (Cambio proporcional en accidentes si la empresa ejecuta 100% como "prevención básica")

Heterogeneidad de impacto

En esta sección se analiza si el impacto de las diferentes estrategias de organización varía con respecto a las siguientes variables: i) el porcentaje de trabajadores capacitados, ii) el tamaño de la empresa, y iii) el uso combinado de e-learning con cualquier otra estrategia.

Abordaremos en primer lugar el porcentaje de trabajadores. Para interpretar correctamente los coeficientes estimados, se necesita un poco de la notación matemática. Suponiendo que tenemos sólo tres estrategias de "Expertos internos (expint), Otec, e Inacap", expresamos los accidentes de la siguiente manera:

$$\text{accid} = \exp(b_0 + b_1 * \%trab + b_2 * \text{expint} + b_3 * \text{otec} + b_4 * \text{inacap} + b_5 * \%trab * \text{expint} + b_6 * \%trab * \text{otec} + b_7 * \%trab * \text{inacap} + \text{controls} + u) \quad (3)$$

Como $\text{expint} + \text{otec} + \text{inacap} = 1$ y $\%trab * \text{inacap}$ es una combinación lineal de otras variables, entonces tenemos que:

$$\text{accid} = \exp((b_0 + b_4) + (b_1 + b_7) * \%trab + (b_2 - b_4) * \text{expint} + (b_3 - b_4) * \text{otec} + (b_5 - b_7) * \%trab * \text{expint} + (b_6 - b_7) * \%trab * \text{otec} + \text{controls} + u) \quad (4)$$

Derivando con respect a expint,

$$daccid/dexpint = \exp(.) * ((b2-b4) + (b5-b7) * \%trab) \quad (5)$$

Por lo tanto el cambio proporcional de usar expertos internos es un adicional con respecto a Inacap, tanto en el nivel (b2 – b4) como en la sensibilidad al %trab (b5 – b7). Esto se puede obtener de otra forma:

If incap=1, entonces (3) pasa a ser

$$accid = \exp(b0 + b1 * \%trab + b4 * incap + b7 * \%trab * incap + \text{controls} + u)$$

Cuya derivada es,

$$daccid/d\text{ incap} = \exp(.) * (b4 + b7 * \%trab) \quad (6)$$

De forma análoga si expint=1,

$$daccid/dexpint = \exp(.) * (b2 + b5 * \%trab) \quad (7)$$

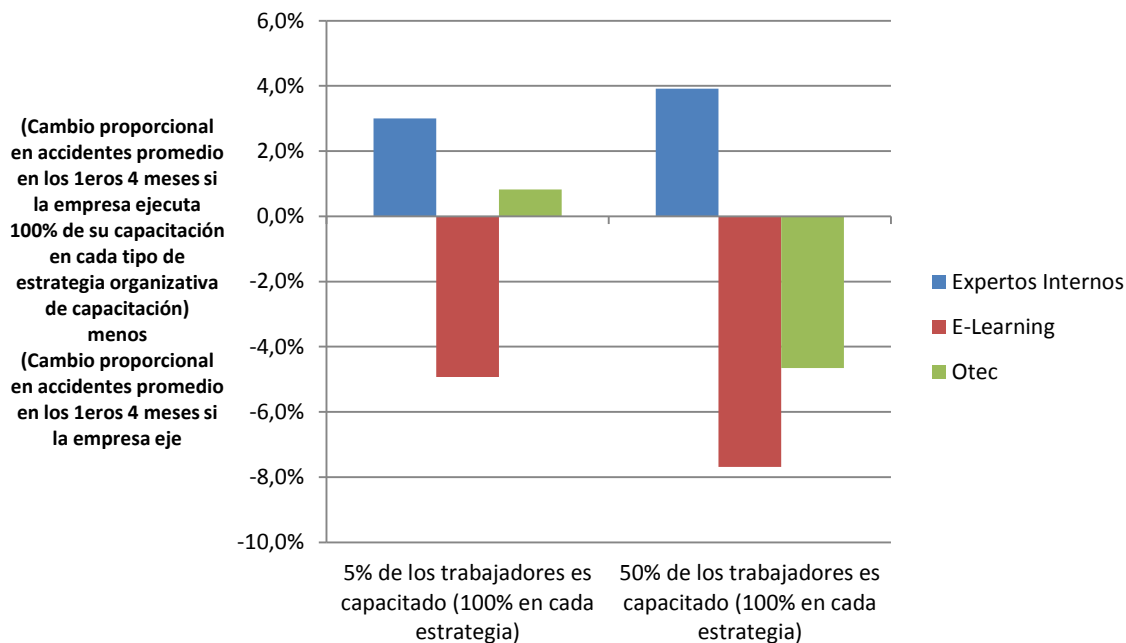
Subtracting (6) from (7) and rearranging,

$$(daccid/\exp(.))/dexpint - (daccid/\exp(.))/dinacap = (b2 - b4) + (b5 - b7) * \%trab \quad (8)$$

Esto muestra que la expresión (5) se puede interpretar como la diferencia en los cambios proporcionales entre tener 100% de la capacitación basada en expertos internos y tener el 100% a través de Inacap, evaluado a distintos en diferentes niveles de % de trabajadores capacitados. Este es el efecto informamos a continuación.

En la Ilustración 3.7 mostramos los resultados, utilizando el promedio de los primeros cuatro meses de cada estrategia. Comparamos estos promedios en dos casos: 5% v/s 50% de los trabajadores capacitados. Se puede apreciar que la estrategia de utilizar expertos internos y de e-learning no varían con el porcentaje de trabajadores capacitados. No obstante, la estrategia de Otec es muy sensible al porcentaje de trabajadores formados: los coeficientes de interacción estimados son estadísticamente significativos. Cuando hay porcentajes bajos, la estrategia Otec no es diferente a Inacap, pero a niveles altos de porcentajes de trabajadores capacitados, el impacto del modelo Otec es mucho mayor.

Ilustración 3.7. Impacto de la capacitación de acuerdo al tipo de estrategia organizativa y el porcentaje de trabajadores capacitados



Pasamos ahora a la heterogeneidad del impacto con respecto al tamaño de la empresa. El tamaño de la empresa se mide por el logaritmo natural del número de trabajadores. La estimación y la interpretación de los coeficientes es análoga a las ecuaciones (3), (4) y (5): en lugar de "%trab" se debe usar "ln (trabajadores de la empresa)". Los resultados se presentan en la Ilustración 3.8 (se utilizó la media y la desviación estándar (DE) de ln (trabajadores) de las empresas que habían recibido formación). Los resultados son elocuentes. En comparación con Inacap, los expertos internos y las Otec son mucho más eficaces en las empresas pequeñas que en las grandes empresas y el e-learning es mucho más eficaz en las grandes empresas que en las pequeñas. Esta heterogeneidad de impacto es notable teniendo en cuenta que el tamaño de las empresas no afecta la selección de diferentes tipos de estrategias: en la Ilustración 3.9 se presenta la distribución del tamaño de las empresas para los grupos de empresas que ejecutan al menos el 20% de su formación en cada tipo de estrategia.⁶

⁶ El promedio del porcentaje de las empresas que realiza al menos 1% en cada tipo de estrategia es de 83% para el e-learning, el 81% para Inacap, 90% para Otec y el 85% para los expertos internos. Es decir, hay especialización en el tipo de capacitación.

Ilustración 3.8. Impacto de la capacitación de acuerdo a estrategia organizativa y a tamaño de empresa

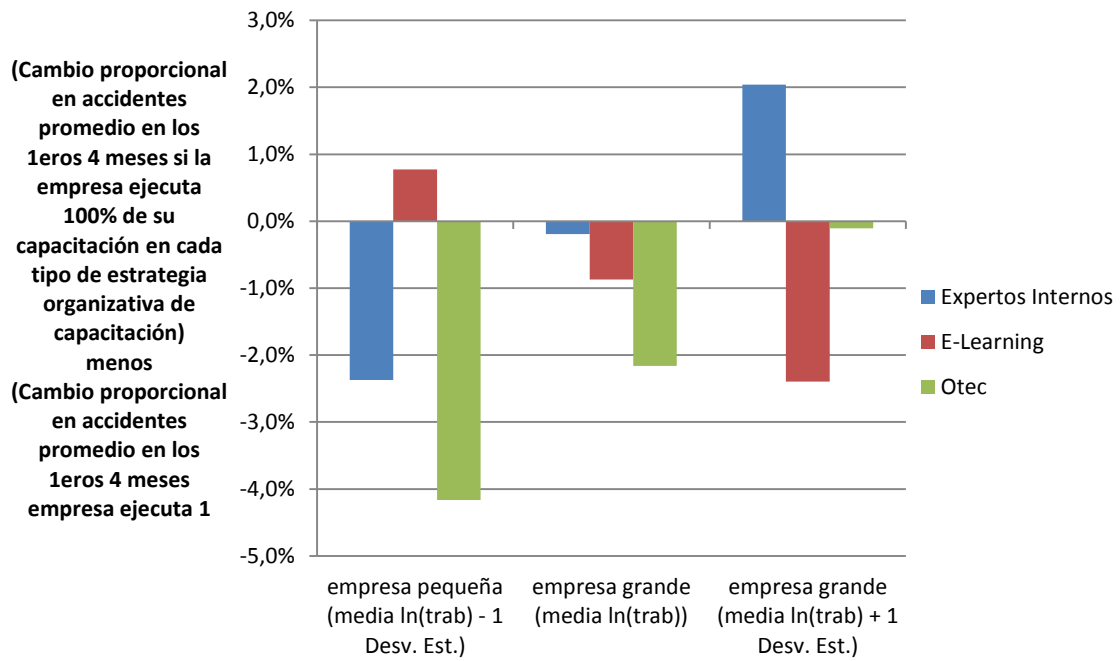
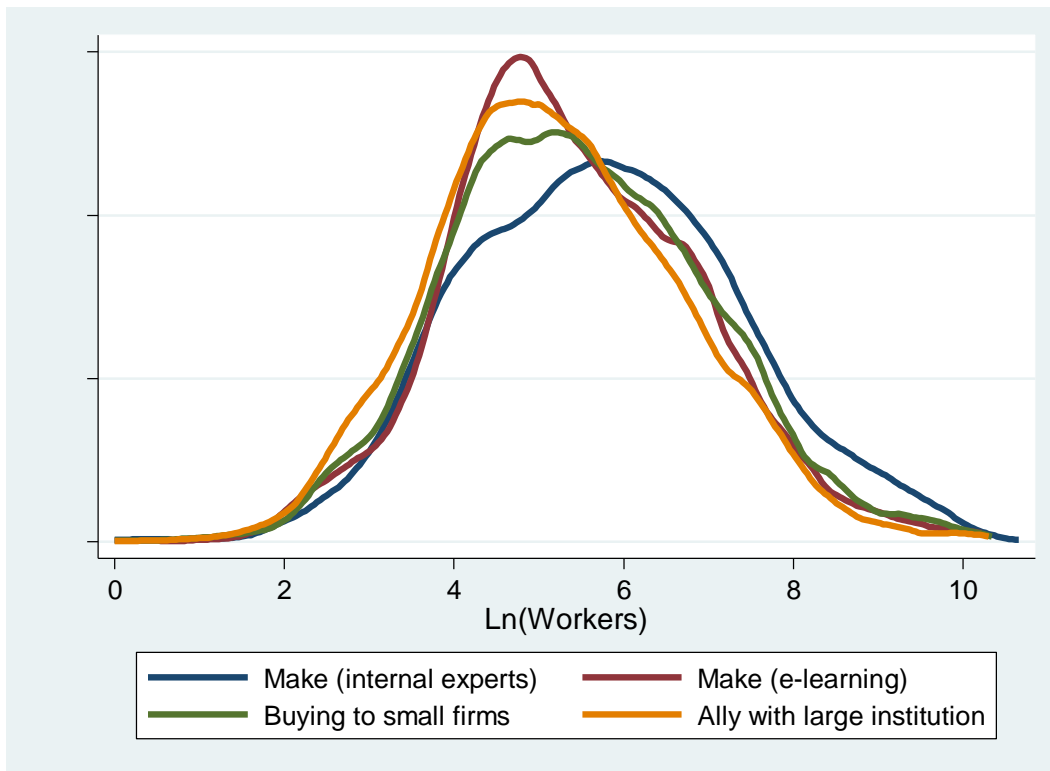


Ilustración 3.9. Histogramas de frecuencia de uso de distintos tipos de capacitación de acuerdo a tamaño de la empresa



La última heterogeneidad de impacto que analizamos es la complementariedad entre e-learning y el resto de las estrategias. Para esto ocupamos el siguiente modelo:

$$\text{accid} = \exp(b_1 + b_2 * \text{expint} + b_3 * \text{otec} + b_4 * \text{elearning} + b_5 * \text{inacap} + b_6 * \text{elearning} * \text{expint} + b_7 * \text{elearning} * \text{otec} + b_8 * \text{elearning} * \text{inacap} + \text{controls} + u) \quad (9)$$

Dado que $\text{expint} + \text{otec} + \text{elearning} + \text{inacap} = 1$, entonces:

$$\text{accid} = \exp((b_1 + b_5) + (b_2 - b_5) * \text{expint} + (b_3 - b_5) * \text{otec} + (b_4 - b_5) * \text{elearning} + b_6 * \text{elearning} * \text{expint} + b_7 * \text{elearning} * \text{otec} + b_8 * \text{elearning} * \text{inacap} + \text{controls} + u) \quad (10)$$

Distinto a (3), ningún término es una combinación lineal de las otras variables, por lo que todos los términos de interacción pueden ser identificados sin tener que imponer una restricción de exclusión. Derivando respecto a e-learning,

$$\frac{d\text{accid}}{d\text{elearning}} = \exp(.) * ((b_4 - b_5) + b_6 * \text{expint} + b_7 * \text{otec} + b_8 * \text{inacap}) \quad (11)$$

Para entender mejor esta expresión presentamos algunos cálculos. Si $\text{elearning} = 1$,

$$\text{accid} = \exp(b_1 + b_4 * \text{elearning} + b_6 * \text{elearning} * \text{expint} + b_7 * \text{elearning} * \text{otec} + b_8 * \text{elearning} * \text{inacap} + \text{controls} + u)$$

$$\text{daccid}/\text{delearning} = \exp(.) * (b_4 + b_6 * \text{expint} + b_7 * \text{otec} + b_8 * \text{inacap})$$

Si $\text{elearning} = 0$,

$$\text{accid} = \exp(b_1 + b_2 * \text{expint} + b_3 * \text{otec} + b_5 * \text{inacap} + \text{controls} + u)$$

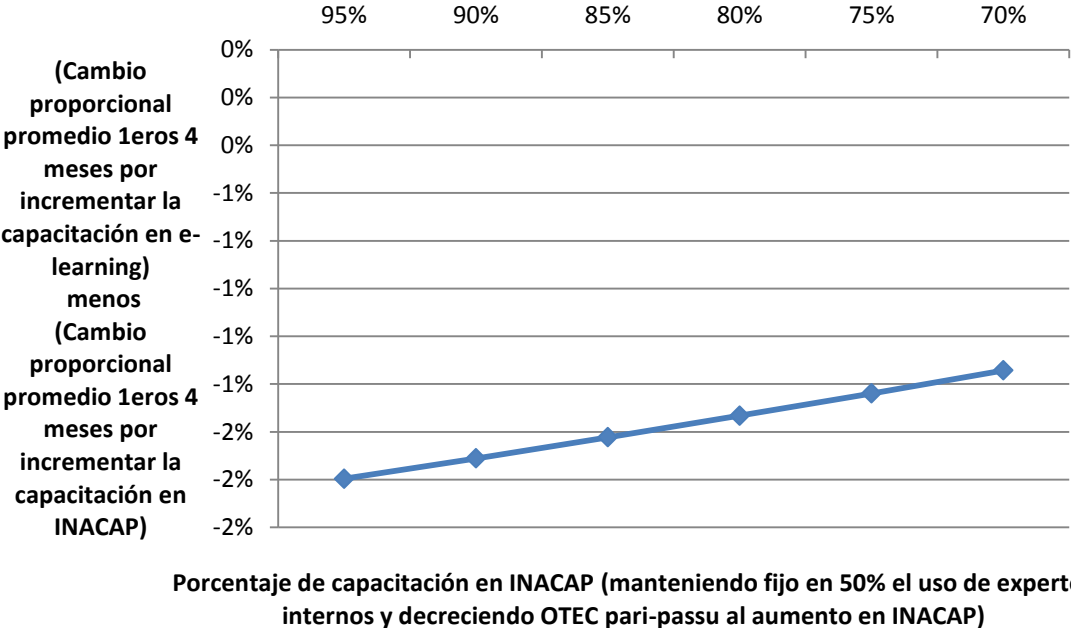
$$\text{daccid}/\text{dinacap} = \exp(.) * b_5$$

Entonces,

$$(\text{daccid}/\exp(.))/\text{delearning} - (\text{daccid}/\exp(.))/\text{dinacap} = (b_4 - b_5) + (b_6 * \text{expint} + b_7 * \text{otec} + b_8 * \text{inacap})$$

Entonces, usando esta expresión, la expresión (11) puede ser interpretada como el cambio proporcional en accidentes en e-learning menos el cambio proporcional en accidentes en la estrategia Inacap. Lo interesante es que esta diferencia depende del otro tipo de capacitación ejecutada, ya sea por expertos internos, Otec o Inacap. En base a b_6 , b_7 y b_8 se puede estudiar el patrón de complementariedad de e-learning con el resto. Los resultados se presentan en la Ilustración 3.10. Los resultados muestran que el impacto de usar e-learning es creciente en la opción de capacitación a través de Inacap.

Ilustración 3.10. Complementariedad de E-Learning con INACAP en el impacto de la capacitación



Impacto del desempeño propio y relativo

El rendimiento previo en materia SSL de la empresa y sus puntos de referencia puede tener un impacto en el comportamiento de la empresa, tanto en términos de adopción de capacitación como en el impacto de la capacitación sobre los accidentes.

Además de la variable "Número previo de días de trabajo perdidos" se calculó una variable idéntica que sólo difieren en la unidad de cálculo, en lugar de utilizar la empresa, se utilizaron los grupos de empresas que forman parte del rubro y de la región en los que se ubica las oficinas centrales de la empresa. Hay 107 sectores y 18 regiones lo que totaliza un número de 1926 grupos de referencia posibles. Estos grupos representan el punto de referencia de la empresa en términos de la SSL.

En primer lugar, se estudió cómo estas dos variables afectan la probabilidad de selección de la formación. En la Ilustración 3.11 mostramos la media de los períodos de la variable T_{it} , que representa la probabilidad de selección de la formación de una empresa en un mes. El gráfico muestra un gran aumento en la probabilidad de formación acorde con las cifras de volumen que se presentaron anteriormente. Se utilizó un modelo de probabilidad lineal en las estimaciones. Los resultados de la Ilustración 3.12 muestran que cuando el rendimiento previo propio es menor debido a que el número de días de trabajo perdidos está al alza, entonces la probabilidad de realizar capacitación aumenta. Si los días de trabajo perdidos se triplican (+200%), entonces la probabilidad de capacitación aumenta 0,12% puntos porcentuales, lo que representa aproximadamente un 10% de aumento con respecto a la probabilidad media durante el período de

análisis. No obstante, el rendimiento pasado de los grupos de referencia es más consecuente que el desempeño propio en la selección de la capacitación. Si los días perdidos del grupo de referencia se triplica (+200%), entonces la probabilidad de seleccionar capacitación disminuye 0,2% puntos porcentuales, que representan aproximadamente un 18% de aumento con respecto a la probabilidad media durante el período de análisis. Es decir, si el desempeño reciente es peor, ya sea en términos absolutos o relativos, la probabilidad de capacitación aumenta.

En la Ilustración 3.13 se presenta cómo varía el impacto de la capacitación de acuerdo al desempeño previo en días perdidos en la propia empresa. Se aprecia que el impacto de la capacitación en la disminución de accidentes es mayor si es que hay más días perdidos previos, lo que es especialmente fuerte si hay un porcentaje alto de trabajadores capacitados. En la Ilustración 3.14 se realiza el mismo ejercicio con el desempeño del grupo de referencia obteniéndose un resultado similar: el impacto de la capacitación es mayor cuando la empresa tiene un peor desempeño relativo.

Ilustración 3.11. Probabilidad de capacitarse a través del tiempo

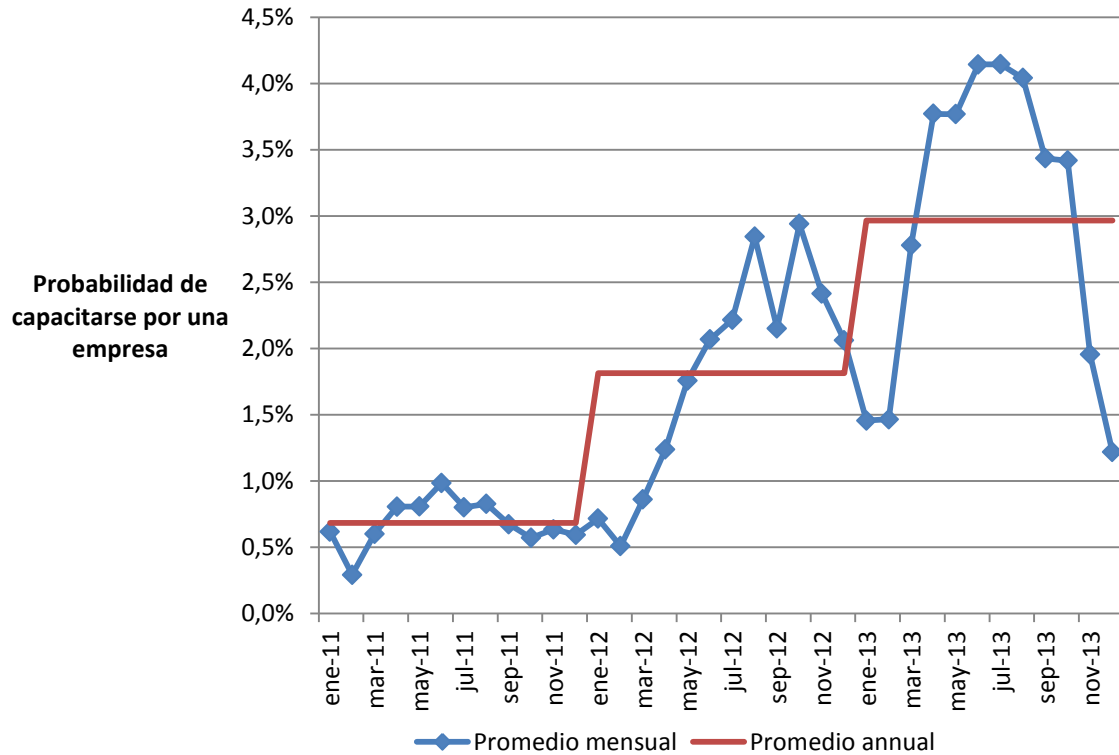


Ilustración 3.12. Impacto del desempeño previo en la probabilidad de seleccionar capacitación

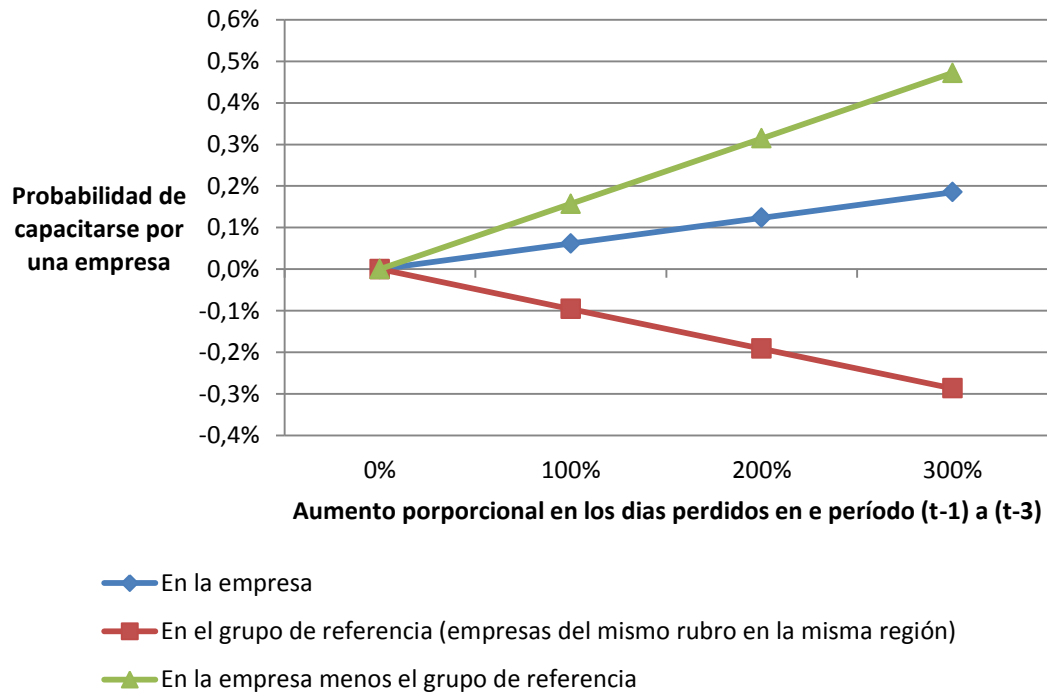


Ilustración 3.13. Impacto de la capacitación: variación respecto al desempeño previo en la propia empresa

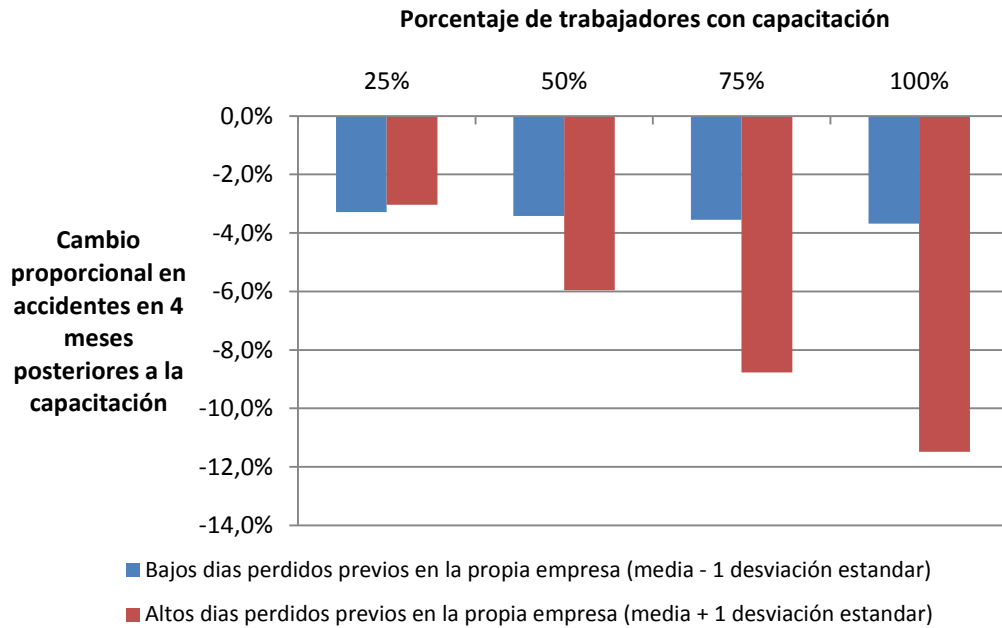
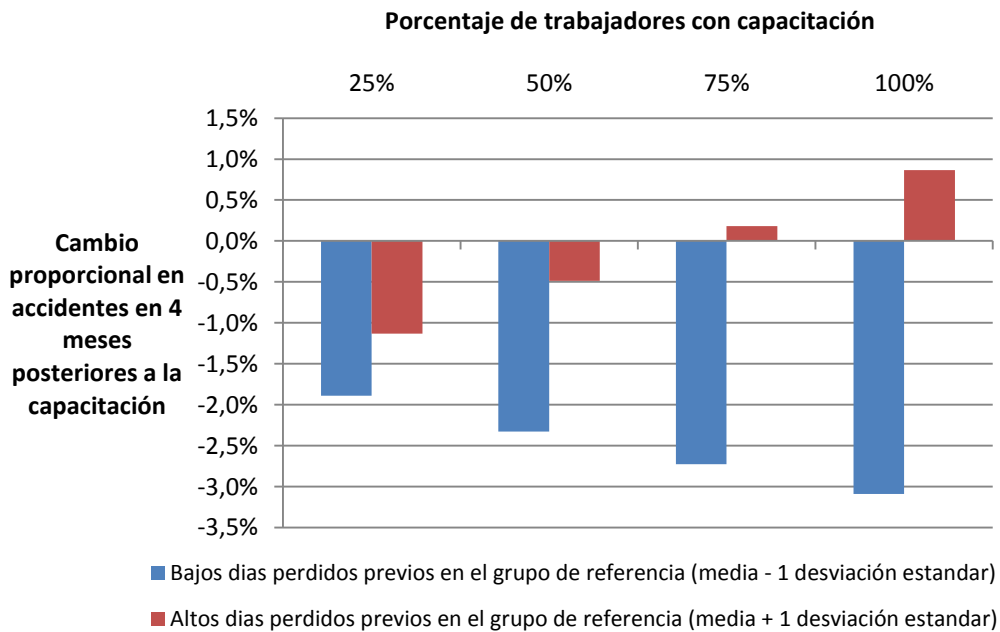


Ilustración 3.14. Impacto de la capacitación: variación respecto al desempeño del grupo de referencia



3.6. Resumen de resultados y discusión

Los resultados se pueden resumir de la siguiente forma:

1. El impacto de la capacitación sobre accidentes en la empresa depende fuertemente del % de trabajadores capacitados:
 - 25% → -1,3% accidentes en los primeros 4 meses (25%: Promedio ACHS)
 - 50% → -2,6% accidentes en los primeros 4 meses
 - 100% → -5,2% accidentes en los primeros 4 meses (100%: “Impacto sobre el trabajador capacitado”)
2. La organización de la capacitación importa:
 - La estrategia a través de OTEC tiene igual impacto que INACAP
 - La estrategia E-Learning tiene mejor impacto que INACAP
 - La estrategia basada en expertos internos tiene peor impacto que INACAP
 - Hay heterogeneidad de impacto con respecto a tamaño de empresa:
 - OTEC y Expertos internos son mejores (peores) que INACAP en empresas chicas (grandes)
 - Elearning es mejor (peor) que INACAP en empresas grandes (chicas)
 - Hay complementariedad, pero específica:
 - Elearning e INACAP aumentan su impacto si el otro está presente
3. El contenido de los cursos importa:
 - Cursos de “liderazgo/cultura/comportamiento” son los más efectivos
4. Las referencias de desempeño propio y externas importan:
 - Peor desempeño histórico propio (más días perdidos) → Más capacitación
 - Mejor desempeño histórico grupo de referencia (peor desempeño relativo) → Más capacitación
 - Impacto de capacitar es mayor con: i) Peor desempeño histórico propio, ii) Peor desempeño relativo

En general, los resultados muestran que la capacitación que realiza la ACHS es efectiva pero que su impacto es muy heterogéneo de acuerdo a las características de la empresa, de la forma de

organizarla, del contenido y de otras variables. Esta variación podría ser utilizada para mejorar el diseño, organización y foco que la ACHS entrega a su capacitación.

4. Estudio #2: Impacto del “Plan Pyme” sobre la prevención y el desempeño en SSL

En este estudio se analiza el impacto del Plan Pyme sobre la capacitación y los accidentes de las empresas. El estudio está estructurado de la siguiente forma. Primero se resume el Plan Pyme, luego se resume la literatura de prevención en SSL en empresas Pyme, luego se presentan los métodos y los datos usados y finalmente se presentan los resultados. En la sección final se resume y se concluye.

4.1. Resumen del “Plan Pyme”

El “Plan Pyme” es una iniciativa de prevención impulsada por la ACHS desde fines del año 2011. Este plan consiste en visitar todas las empresas Pymes de la ACHS (~30.000) al menos una vez al año. Para eso se generó una estructura especial, con expertos exclusivamente dedicados a este grupo de empresas. En cada visita el experto hace una evaluación de la empresa, tanto de sus riesgos como de su cumplimiento legal, entrega material informativo y de prevención y entrega un plan de prevención de seguridad laboral. El Plan Pyme además está apalancado en un sitio web especializado, llamado “comunidad pyme”, en donde se entregaban noticias, beneficios, materiales descargables, y acceso a cursos de capacitación on-line. El Plan Pyme visita de forma más intensa a las empresas de alta criticidad: las empresas calificadas como “rojas” son visitadas todos los meses, y las empresas calificadas como “amarillas superior” son visitadas cada 2 meses y el resto de las empresas son visitadas 1 vez al año.

Antes del Plan Pyme las empresas Pyme solo tenían visitas a requerimiento, sin tener un formato de visita estándar ni un método de atención definido. Era frecuente que un mismo experto tuviera en su cartera tanto empresas grandes como empresas pequeñas.

Con el cambio, lo que ocurrió fue que se dividieron los expertos en expertos dedicados a empresas preferentes (de más de 50 trabajadores) y en expertos dedicados a empresas Pymes (de menos de 50 trabajadores). Este reajuste se realizó manteniendo la carga equivalente de empresas por expertos, es decir sin afectarse el foco que los expertos podrían darle a las Pyme y no-Pyme antes y después del cambio.

No obstante, por diversos motivos, lo que ha ocurrido es que las empresas más chicas dentro de las no Pyme (es decir las que tienen un poco más de 50 trabajadores) reciben poca atención. Por ejemplo, de las empresas entre 50 y 100 un 37% no reciben visita. El subgerente de clientes de Pymes y clientes preferentes (de entre 50 y 100) indica que “el modelo pyme le da más atención a sus empresas que lo que le da el modelo preferente a sus clientes de menor tamaño”. Esto se produce porque los expertos tienden a concentrarse en las empresas más grandes de su segmento, por lo tanto, los expertos Pymes se concentran más en la que están justo por debajo del corte de 50 mientras que los expertos no-pymes no se concentran en las empresas que están justo por

sobre los 50 trabajadores. De hecho, este subgerente indica que muchas empresas que dejan de ser Pymes lo lamentan ya que los servicios de la ACHS decaen.

Esta condición permite que se aplique el método de regresión discontinua al análisis del impacto del plan pyme: es decir, existe un “corte arbitrario” que es ser Pyme o no Pyme, que define que se reciba un tratamiento preventivo de parte de la ACHS. Si se comparan las empresas justo por debajo del corte con las empresas justo por sobre el corte, se puede evaluar el impacto del plan Pyme por “sobre” la prevención menor que se hace en empresas no-pyme cercanas a 50. Es decir, el contrafactual del análisis que realizaremos no es “no recibir plan Pyme”, sino que es “recibir poca prevención de cliente preferente”.

4.2. Literatura

Se hizo una búsqueda de literatura en donde se aborden temáticas de SSL para empresas Pyme. Se buscó en *google scholar* y en *web of knowledge* (que agrupa a papers ISI) utilizando términos como “safety”, “accidents”, “OSH”, “preventions”, “small firm”, “medium firm”, y otros similares. En la sección de referencias al final del presente informe se listan estas referencias.

En la literatura se distinguen los siguientes temas principales:

1. La literatura está dispersa y no hay una comunidad académica integrada (Hasle and Limborg, 2006).
2. Las empresas Pyme tienen una situación “especial” que debe ser abordada de forma especial por la prevención en SSL. Las condiciones “especiales” principales que se destacan en la literatura son las siguientes:
 - Dueños atareados, pocos recursos en sus empresas, y con sesgo en supervivencia más que en desarrollo (Hasle and Limborg, 2006)
 - Típicamente existe un relación laboral de identificación fuerte entre el dueño y los empleados que dificulta toma de responsabilidad por parte de dueños en temas de SSL (Hasle et al, 2009)
 - Escaso conocimiento y prevención en temas de SSL (e.g., Champoux et al, 2003; Arocena et al, 2013)
 - En general, la legislación y las políticas asociadas en SSL no están bien ajustadas a la realidad única de las Pymes (MacHeachen et al, 2010)
 - Empresas Pyme tienen más riesgos en SSL (e.g., Sorensen et al, 2007)

- Las Pymes son representan en promedio el 95% del total de empresas y el 35% del empleo.
3. Hay muy pocos estudios de alta calidad que evalúan el impacto de la prevención en SSL sobre el desempeño de las Pymes (Breslin et al, 2010). Existen 7 estudios de mediana-alta calidad sobre los cuáles se puede realizar un análisis del impacto de la prevención (Arocena y Núñez, 2010; Keslin, 20103); y 5 estudios referenciados en Breslin et al, 2010):
- De 13 impactos evaluados presentes en estos 7 estudios, 9 analizan impacto sobre conocimiento y comportamiento y 4 analizan el impacto sobre accidentes o enfermedades. De los 9 impactos evaluados en el primer grupo, 7 tienen efectos positivos sobre conocimiento o comportamiento y 2 tienen impacto nulo. De los 4 impactos evaluados en el segundo grupo, 2 generan mejoras en accidentes y enfermedades, y 2 tienen impacto nulo.
4. En cuanto a métodos de prevención para Pymes, la literatura destaca lo siguiente:
- Dada la realidad de la Pymes, existe una tensión entre la necesidad de simpleza y de bajo costo en la prevención y la necesidad de realizar prevención con alta profundidad de contenido y de elevado contacto personal.
 - Las Pymes están comparativamente atrasadas en entender las ramificaciones económicas de la SSL. Por lo tanto, la literatura sugiere enfocarse en los beneficios económicos de la prevención (Cagno et al, 2013)
 - La literatura es muy enfática en sugerir que para abordar bien a las Pymes es necesario apalancarse en intermediarios, por ejemplo, gremios (Sinclair et al, 2013) y en “mandantes” grandes, sean estos clientes o proveedores (Eakin, 2010).

4.3. Datos

Se utilizan los mismos datos que se utilizaron para la evaluación del impacto de la capacitación (ver sección 3.3 más arriba).

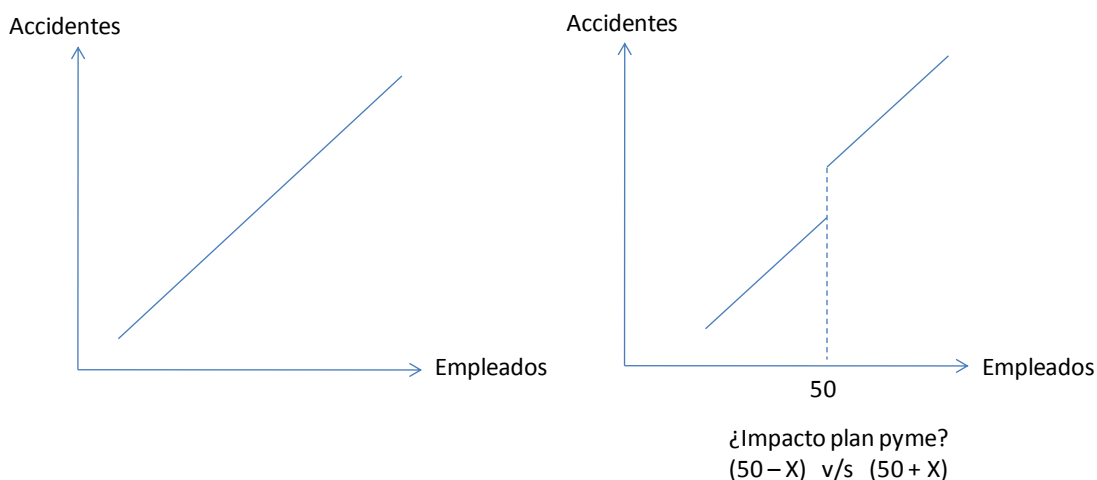
A esos datos se le agregó información administrativa acerca de las visitas del Plan Pyme. La información de todas las visitas históricas del Plan Pyme ejecutadas fue entregada por la Subgerencia de Clientes Pymes y Preferentes. Esta información identificaba las visitas realizadas a cada empresa por lo que se pudo realizar el cruce de información con la base de datos utilizada en la capacitación.

4.4. Métodos

El método que se utilizó para evaluar el impacto del Plan Pyme es el método de “regresión discontinua” (RD). En este método se aprovecha el hecho de que las empresas elegibles para recibir el “tratamiento de Plan Pyme” son arbitrariamente definidas como aquellas empresas que

son “Pymes”, que la ACHS define como aquellas empresas que tienen menos de 50 trabajadores. Esto permite comparar a las empresas que están por sobre el corte de 50 trabajadores y por debajo del corte para evaluar el impacto de recibir al tratamiento de Plan Pyme. La identificación del impacto causal del plan Pyme radica en que las empresas por sobre y debajo el corte sean parecidas, o en su defecto, que las características inobservadas de las empresas estén fuertemente correlacionadas con el número de trabajadores. En la Ilustración 4.1 se aprecia esta intuición.

Ilustración 4.1. Descripción gráfica del método de regresión discontinua



Dos cosas deben determinarse en el método de RD:

- i) Recibir el tratamiento es una función determinista del corte (en nuestro caso ser clasificado como Pyme) v/s Recibir el tratamiento es una función probabilística del corte. En el primer caso se usa un “Sharp RD” en el segundo se utiliza un “Fuzzy RD”.
- ii) Tamaño de la ventana de comparación alrededor del corte.

Sharp versus Fuzzy RD

Respecto del corte y su impacto sobre la certeza en la recepción de tratamiento, en nuestro caso el recibir el tratamiento de Plan Pyme no es una función determinista de ser clasificada como Pyme. Esto es así ya que dado que se clasifican las empresas en Pyme y no-Pyme cada 6 meses, y el número de trabajadores varía en el tiempo, cada seis meses hay aproximadamente 300 empresas que dejan de ser Pymes y 300 empresas que pasan a ser Pymes. Considerando que visitar a todas las Pymes (es decir, “entregarles el tratamiento”) toma 1 año aproximadamente, no todas las empresas clasificadas como Pyme reciben el tratamiento y no todas las empresas clasificadas como no-Pyme no lo reciben. Por lo tanto, el recibir el tratamiento es una función probabilística del corte y de la clasificación a Pyme. Debido a esto se debe utilizar un modelo de RD que es “Fuzzy”. Este modelo es el siguiente:

$$\text{Accid}_{it} = b_0 + b_1 * \text{Trat}_{it} + b_2 * f(\text{Trab}_{it}) + \text{controles} + u_{it} \quad (5.1)$$

$$\text{Trat}_{it} = a_0 + a_1 * \text{Pyme} + a_2 * f(\text{Trab}_{it}) + \text{controles} + e_{it} \quad (5.2)$$

En donde “Accid” es el número de accidentes de la empresa i en el mes t ⁷, “Trat” es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa i fue visitada en el mes t o en algún mes previo a t (es decir la empresa ya fue “tratada”) en y 0 en caso contrario, y “Trab” es el número total de trabajadores de la empresa i en el mes t y $f(.)$ es un polinomio de tercer grado.

El modelo anterior es en realidad un modelo de variables instrumentales en donde el que una empresa sea tratada depende de ser clasificada como Pyme. El impacto del plan tratamiento entonces se transforma en realidad en el impacto de $\{ b_1 * a_1 * \text{Pyme} \}$, es decir de clasificada Pyme. No obstante, los accidentes dependen del tamaño de la empresa, es decir, de ser Pyme, y esto podría sesgar los resultados. No obstante, el truco de la RD mediante variables instrumentales es que se agrega el control del número de trabajadores mediante el polinomio, en nuestro caso, un polinomio de tercer orden. Esto hace que el efecto de $\{ b_1 * a_1 * \text{Pyme} \}$ sobre los accidentes esté “limpio” del efecto tamaño; ya este efecto está absorbido por el término $\{ b_2 * f(\text{Trabajadores}_{it}) \}$.

Como controles se utilizaron las siguientes variables: número de sucursales de la empresa, dummies de regional ACHS, dummies de período y dummies de actividad económica.

Tamaño de ventana

Respecto del tamaño de la ventana alrededor del corte de 50 trabajadores, se requiere evaluar cuántas empresas cruzan el corte y contrastar con el número de empresas totales dentro de ventanas de distintos tamaños. El número de empresas para distintos cortes alrededor de 50 trabajadores tomando el período agosto-2013 es el siguiente (ver Tabla 4.1):

Tabla 4.1. Empresas alrededor y cruzando el corte de pyme

Corte	Número de Empresas bajo el corte	Número de Empresas sobre el corte	Total	Ratio = 600 / Total (cruce del corte)
+ - 40 trabajadores	11920	4407	16327	4%
+ - 30 trabajadores	5538	3253	8791	7%
+ - 25 trabajadores	3813	2769	6582	9%
+ - 20 trabajadores	2667	2237	4904	12%

⁷ También se probó con una variable llamada “R6_Trab_prom_año” que es el rezago en 6 meses del promedio de trabajadores para un año móvil. Esta variable se utiliza porque la selección a Pyme se realiza cada 6 meses considerando el promedio de trabajadores del último año. El impacto de la capacitación en accidente descende desde -13% a -6%, pero todos los resultados de heterogeneidad de impacto se mantienen. De acuerdo a Angrist y Pischke (2008), ambos tipos de controles cumplen con los requisitos que se necesitan para el polinomio $f(.)$. Se eligió reportar los resultados con “Trab” ya que las visitas del Plan Pyme pueden responder a la evolución (contemporánea) de trabajadores de la empresa (por ejemplo, si la empresa va creciendo y va a sobrepasar el “corte” pyme, los expertos podrían querer no visitarla) y los accidentes esperados varían con los trabajadores contemporáneos de forma más fuerte que con los trabajadores “promedios” pasados.

+ - 15 trabajadores	1806	1710	3516	17%
+ - 10 trabajadores	1054	1129	2183	27%

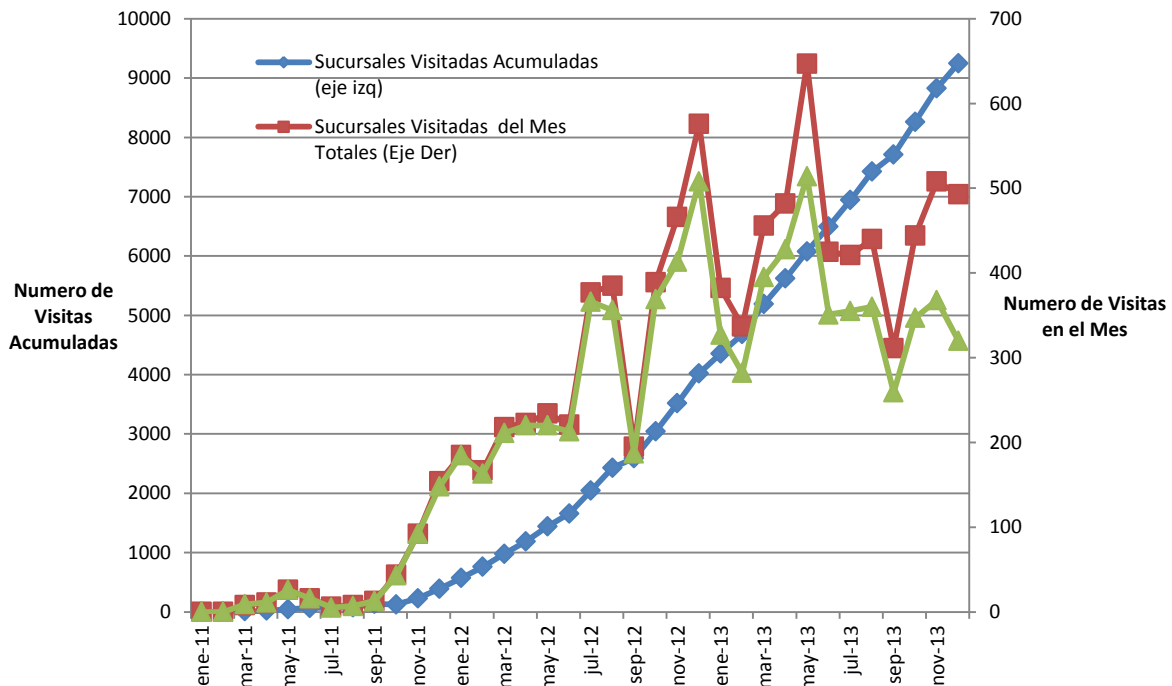
Se analizó si los resultados mediante RD sufrían cambios fuertes si se utilizaban distintas ventanas para el análisis. No se encontraron diferencias fuertes en los resultados.

En base a este análisis, se decidió una ventana de +- 25 trabajadores ya que ventanas menores superan el 10% de “cruce de corte” (que es el valor recomendado por la literatura) y ventanas mayores pasan a ser muy amplias y se comparan empresas que dejan de ser comparables.

Estadística Descriptiva Variable Tratamiento

En la Ilustración 4.2 siguiente se aprecia el comportamiento de las visitas a las empresas considerando solo las empresas con más de 25 trabajadores. La línea azul son las visitas acumuladas las cuales totalizan más de 9000 a dic-13. La línea roja son las visitas totales en cada mes. Las visitas son realizadas a cualquiera de las sucursales de las empresas. Aproximadamente un 35% de las empresas entre 25 y 50 trabajadores tiene de más de 1 sucursal. La variable tratamiento no obstante se computa a nivel de empresa. Basta con que la empresa tenga al menos 1 visita a cualquiera de sus sucursales y eso gatillará que dicha variable tome el valor de 1. Esa variable es la que se grafica en la curva verde.

Ilustración 4.2. Evolución de visitas del Plan Pyme



Al cierre de dic-13 se tiene las siguientes estadísticas de visitas acumuladas (Tabla 4.2):

Tabla 4.2. Distribución del número de visitas acumuladas

Visitas acumuladas	Número de Empresas	Porcentaje del Total	Porcentaje Acumulado
0	484	11.49	11.49
1	1,204	28.58	40.07
2	1,489	35.34	75.41
3	627	14.88	90.29
4	209	4.96	95.25
5	78	1.85	97.1
6	46	1.09	98.2
7	16	0.38	98.58
8	18	0.43	99
9	10	0.24	99.24
10	4	0.09	99.34
11	10	0.24	99.57
12	4	0.09	99.67
14	2	0.05	99.72
15	3	0.07	99.79
16	2	0.05	99.83
17	1	0.02	99.86
19	1	0.02	99.88
20	3	0.07	99.95
26	1	0.02	99.98
37	1	0.02	100
Total	4,213	100	

Esta tabla no varía mucho si se computa para otros periodos del último semestre. Lo que esta tabla muestra es cómo el Plan Pyme “distribuye” sus visitas. Hay empresas que reciben mayor frecuencia de visitas y otras que reciben menor frecuencia. Si bien en promedio una puede esperar que cada empresa sea tratada cada 10.6 meses (las 3813 empresas de la tabla 4.2 divididas por el promedio de la línea verde del grafico para el año 2013 que es de 358 empresas tratadas). En realidad hay empresas que presentan mucha mayor frecuencia y otras mucha menor frecuencia. Esto es así ya que, como veremos con mayor detención más abajo, la ACHS clasifica a las empresas de acuerdo a su criticidad, y en el Plan Pyme se visita con mucha mayor frecuencia a aquellas empresas clasificadas como “críticas”.

De lo anterior se deriva que el modelo está evaluando el impacto sobre una empresa tratada de forma “promedio”. Asimismo, debido a que la variable tratamiento toma el valor 1 para la empresa desde el momento en que es tratada, se está evaluando un impacto para el periodo promedio que observamos de “tratamiento”, es decir, de meses promedio en los cuales la variable “trat” tiene un “1” y no un “0”.

Si asumimos las empresas fueron “uniformemente” tratadas entre sept-11 y dic-13, es decir, en 28 periodos, observamos un periodo promedio de tratamiento de 14 meses. Considerando que al inicio se realizaron menos visitas mensuales, se puede estimar que se está evaluando el impacto promedio del Plan Pyme a 12 meses (aproximadamente). Este plazo “calza” con la frecuencia promedio de visita.

También se aprecia de la tabla 4.2 anterior que hay 484 empresas que habiendo sido clasificada como Pyme para el período jul-13 a dic-13 no han recibido “tratamiento” en ningún momento desde el comienzo del Plan Pyme (es decir, no han recibido visita a ninguna de sus sucursales). Estas son empresas que en el primer semestre del 2013 estaban clasificadas como no-Pyme pero que pasaron a ser pymes en el segundo semestre del 2013 y aún no son visitadas. También, hay un cierto número de empresas nuevas que son captadas por la ACHS.

4.5. Resultados

Impacto sobre accidentes

En la Tabla 4.3 siguiente se presenta el resultado de la regresión para el modelo básico descrito más arriba en las ecuaciones (5.1) y (5.2).

Tabla 4.3. Resultado de regresión discontinua

	Coefficiente	Desviación Estándar Coeficiente	Valor Z	P>Z	Intervalo de Confianza del Coeficiente al 95%	
trat	-0.0251501	0.0072009	-3.49	0	-0.0392637	-0.0110365
trab	0.0050932	0.0029734	1.71	0.087	-0.0007345	0.0109209
Trab ²	-0.0000191	0.0000666	-0.29	0.774	-0.0001496	0.0001115
Trab ³	1.45E-07	4.71E-07	0.31	0.759	-7.78E-07	1.07E-06
Número de sucursales	0.0014258	0.0003323	4.29	0	0.0007744	0.0020772
Constante	0.4804557	0.2262969	2.12	0.034	0.0369219	0.9239895
Dummies de actividad, mes y regional ACHS?	SI					
R-cuadrado	3.6%					
Observaciones	238.109					

Considerando que el promedio de accidentes al mes para las 238.109 observaciones de la regresión es de 0.196, el impacto de ser tratada por el Plan Pyme es de una disminución de 0.02515 accidentes, que es equivalente a una disminución de 13%. Este cambio se aprecia en la Ilustración 4.3 y la Ilustración 4.4.

Ilustración 4.3. Impacto promedio del Plan Pyme (V1)

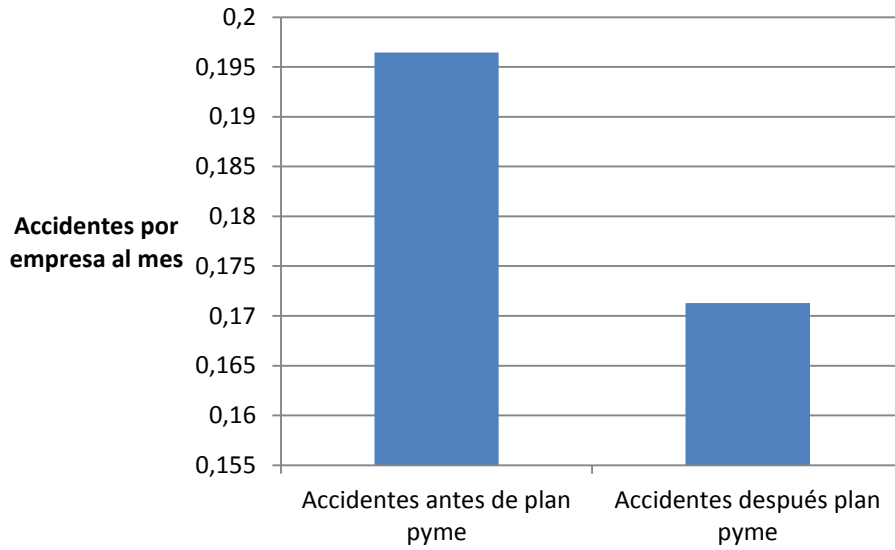
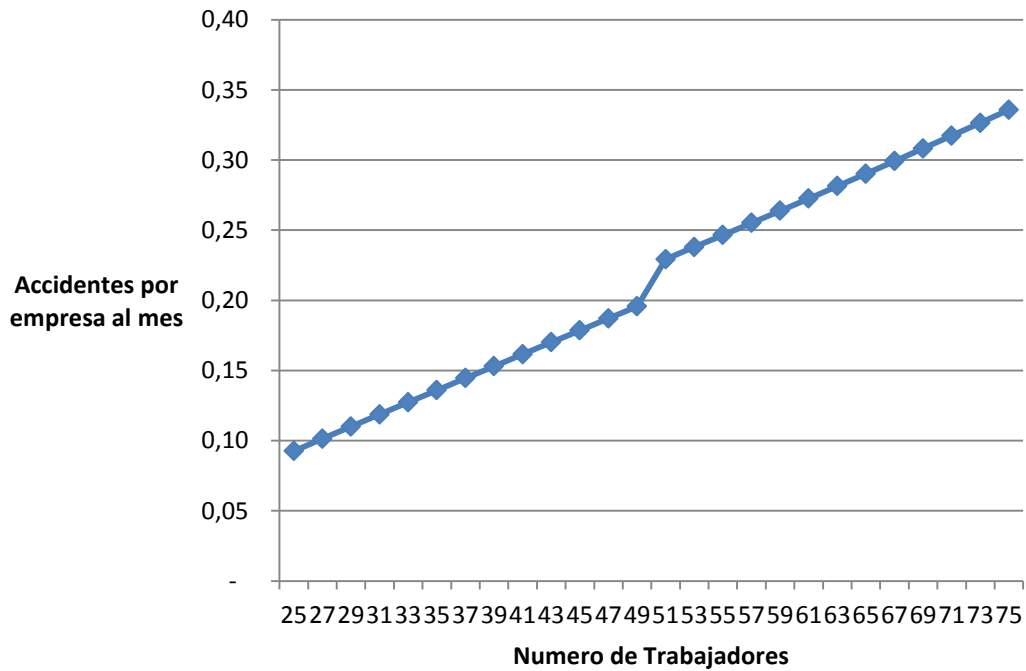


Ilustración 4.4. Impacto promedio del Plan Pyme (V2)



Heterogeneidad de impacto sobre Impacto sobre accidentes

El impacto *promedio* del Plan Pyme es de 13%. No obstante este impacto no tiene por qué ser el mismo para todas las empresas, ni en todo momento. A continuación se explora cómo el impacto del Plan Pyme varía.

Cantidad de trabajadores

Para evaluar cómo el impacto del Plan Pyme varía a través de la cantidad de trabajadores de la empresa, se estima el siguiente modelo:

$$\text{Definiendo } f(\text{Trabajadores}_{it}) = b_2 * \text{Trabajadores}_{it} + b_3 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_4 * \text{Trabajadores}_{it}^3$$

$$\text{Accid}_{it} = b_0 + b_1 * \text{Trat}_{it} + b_2 * \text{Trabajadores}_{it} + b_3 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_4 * \text{Trabajadores}_{it}^3 + b_5 * \text{Trat}_{it} * \text{Trabajadores}_{it} + b_6 * \text{Trat}_{it} * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_7 * \text{Trat}_{it} * \text{Trabajadores}_{it}^3 + \text{controles} + u_{it}$$

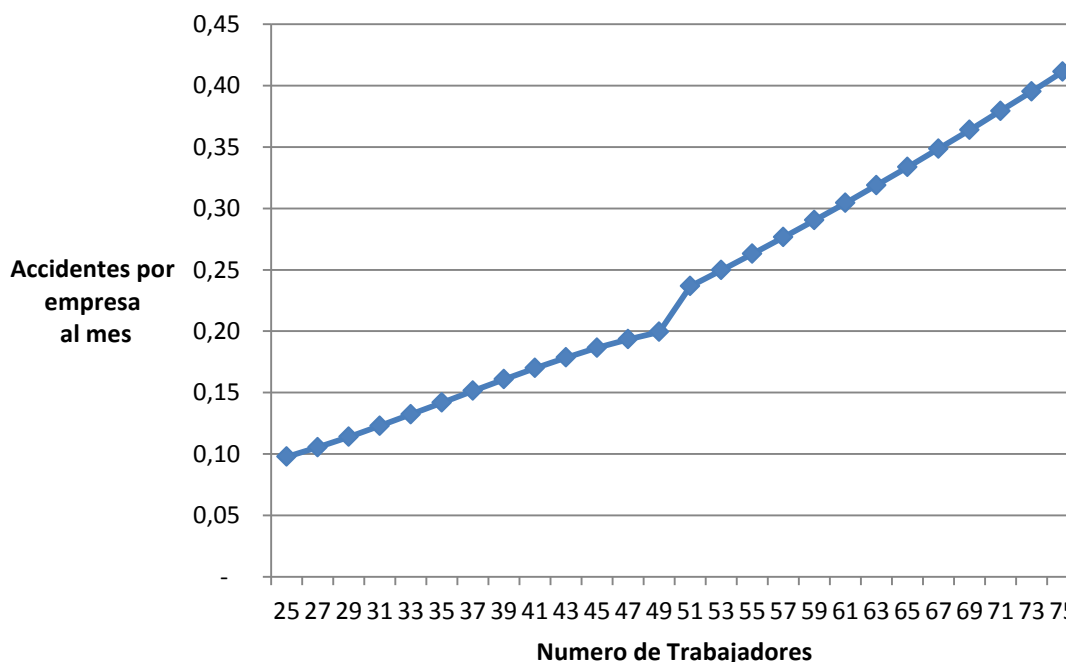
$$\text{Trat}_{it} = a_0 + a_1 * \text{Pyme} + a_2 * f(\text{Trabajadores}_{it}) + \text{controles} + e_{it}$$

Es decir, utilizando el modelo anterior es fácil apreciar que el impacto de ser tratada por el Plan pyme varía con el tamaño de la empresa:

$$d \text{Accid}_{it} / d \text{Trat}_{it} = b_1 + b_5 * \text{Trabajadores}_{it} + b_6 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_7 * \text{Trabajadores}_{it}^3$$

El resultado de esta estimación se aprecia en la Ilustración 4.5. La línea azul muestra cómo el número de accidentes varía con la cantidad de trabajadores cuando las empresas de menos de 50 trabajadores son tratadas por el Plan Pyme. La línea roja muestra lo mismo para las empresas de menos de 50 trabajadores que no son tratadas por el Plan Pyme. El resultado es claro: el Plan Pyme ejerce su impacto en el grupo de empresas que están por sobre los 35 trabajadores (este resultado no cambia si se amplía o achica la ventana de análisis).

Ilustración 4.5. Impacto Plan Pyme: Variación a través del tamaño de la empresa

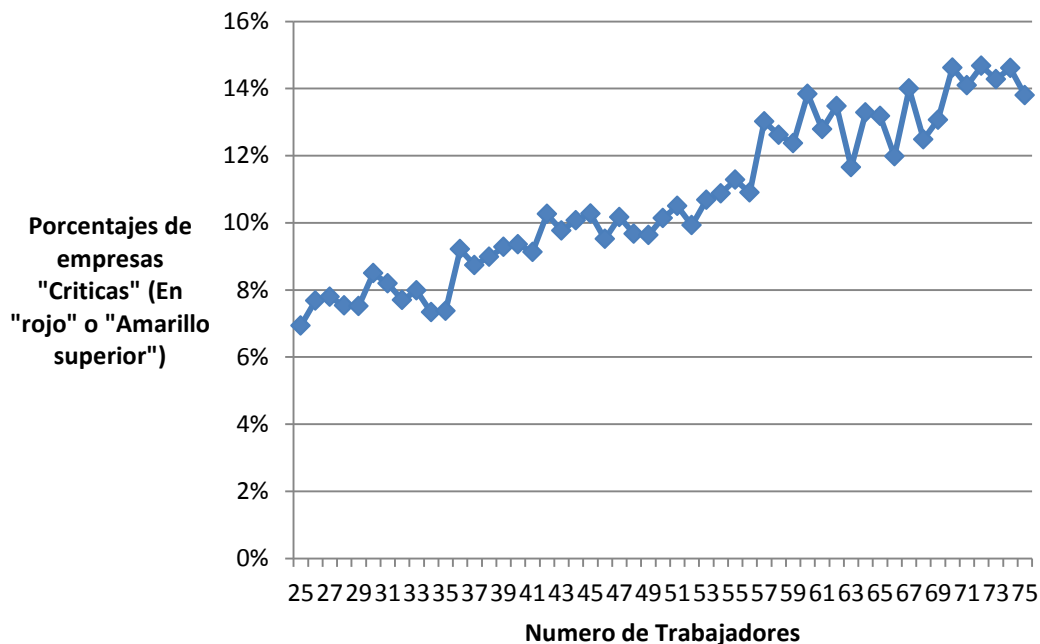


Criticidad

La ACHS clasifica a todas sus empresas de acuerdo a criticidad. Existen cuatro colores: Rojo, Amarillo Superior, Amarillo Inferior y Verde. El Rojo son las empresas más “críticas” y el Verde son las empresas menos “críticas”. La ACHS enfoca sus recursos de prevención en las empresas más críticas. En el Plan Pyme, las empresas rojo son visitas todos los meses (después de su primera visita), las empresas amarillo superior son visitas mes por medio (después de su primera visita), y el resto de las empresas son visitadas 1 vez al año.

Se define “ $d_{critica_{it}}$ ” como una variable que toma el valor de 1 cuando la empresa tiene color “rojo” o “amarillo superior” y 0 en caso contrario. En la ventana de empresas entre 25 a 75 trabajadores, un 9,6% de las empresas son rojo o amarillo superior. El porcentaje de empresas críticas por tamaño de empresa se aprecia en la Ilustración 4.6.

Ilustración 4.6. Porcentaje de empresas críticas por tamaño de empresa



Usando esta variable se estima el siguiente modelo:

$$Accid_{it} = b_0 + b_1 * Trat_{it} + b_2 * Trabajadores_{it} + b_3 * Trabajadores_{it}^2 + b_4 * Trabajadores_{it}^3 + b_5 * Trat_{it} * d_{critica_{it}} + controles + u_{it}$$

$$Trat_{it} = a_0 + a_1 * Pyme + a_2 * f(Trabajadores_{it}) + a_1 * d_{critica_{it}} + controles + e_{it}$$

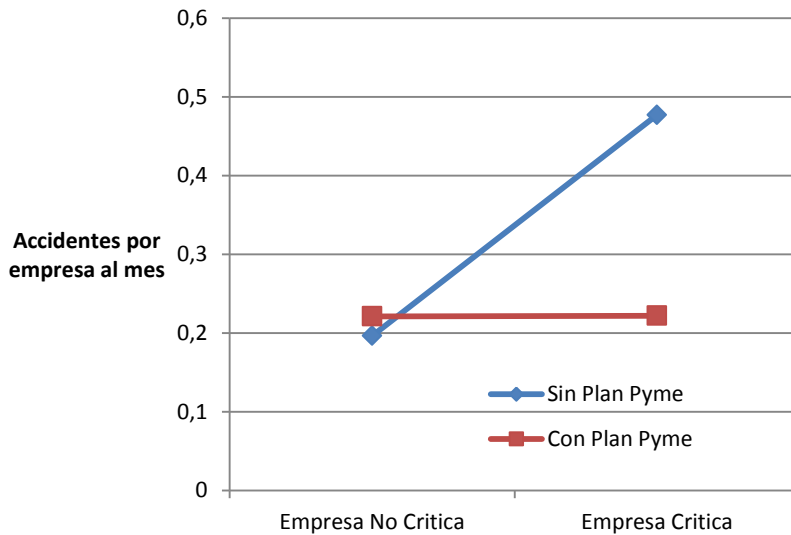
Es decir, el impacto del plan pyme varía dependiendo de si la empresa es o no es “crítica”.

$$d \text{ Accid}_{it} / d \text{ Trat}_{it} = b_1 + b_5 * d_{critica_{it}}$$

En la Ilustración 4.7 se presenta el resultado de esta estimación. Si la empresa no es crítica, el Plan Pyme no genera impacto. En cambio, si la empresa es crítica, el impacto del Plan Pyme es

considerable: reduce los accidentes desde 0.48 a 0.22 por empresa, lo que equivale a un 53% de disminución.

Ilustración 4.7. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a criticidad



No obstante, la criticidad considera el tamaño: a misma tasa de accidentes, se priorizan empresas más grandes. Por lo tanto, si las empresas más grandes son además las más críticas, de los dos resultados anteriores, a saber, el Plan Pyme es más efectivo en empresas grandes y en empresas críticas, uno de los dos puede ser el efecto dominante.

Para poder evaluar la interacción de criticidad con número de trabajadores se puede complejizar el modelo anterior de la siguiente forma:

$$\text{Accid}_{it} = b_0 + b_1 * \text{Trat}_{it} + b_2 * \text{Trabajadores}_{it} + b_3 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_4 * \text{Trabajadores}_{it}^3 + b_5 * \text{Trat}_{it} * d_{critica}_{it} + (b_6 * \text{Trabajadores}_{it} + b_7 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_8 * \text{Trabajadores}_{it}^3) * \text{Trat}_{it} + (b_9 * \text{Trabajadores}_{it} + b_{10} * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_{11} * \text{Trabajadores}_{it}^3) * d_{critica}_{it} + (b_{12} * \text{Trabajadores}_{it} + b_{13} * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_{14} * \text{Trabajadores}_{it}^3) * d_{critica}_{it} * \text{Trat}_{it} + \text{controles} + u_{it}$$

$$\text{Trat}_{it} = a_0 + a_1 * \text{Pyme} + a_2 * f(\text{Trabajadores}_{it}) + a_3 * d_{critica}_{it} + a_4 * f(\text{Trabajadores}_{it}) * d_{critica}_{it} + \text{controles} + e_{it}$$

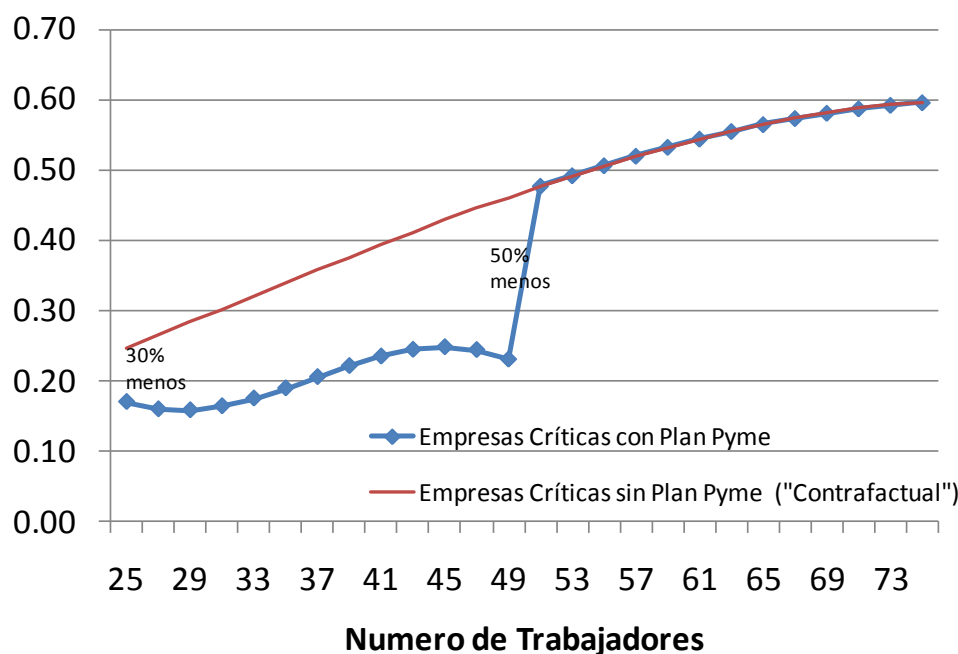
Es decir, el impacto del Plan Pyme depende del número de trabajadores, de la criticidad, pero también de su interacción:

$$d \text{ Accid}_{it} / d \text{ Trat}_{it} = b_1 + b_5 * d_{critica}_{it} + (b_6 * \text{Trabajadores}_{it} + b_7 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_8 * \text{Trabajadores}_{it}^3) + (b_{12} * \text{Trabajadores}_{it} + b_{13} * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_{14} * \text{Trabajadores}_{it}^3) * d_{critica}_{it}$$

Los resultados de este análisis se presentan en la Ilustración 4.8. En la línea azul se aprecian las empresas críticas en donde las que tienen menos de 50 trabajadores son tratadas por el Plan Pyme. En la línea azul se aprecian las empresas críticas en las que tienen menos de 50 trabajadores

no son tratadas por el Plan Pyme. Se aprecia que el impacto del plan es muy fuerte en las empresas críticas tratadas, pero que este impacto es más fuerte en las empresas más grandes con un 50% de reducción, mientras que en las empresas más pequeñas este impacto es de 30% de disminución. Lo que esto sugiere es que ambas explicaciones son importantes: i) algo ocurre en las empresas grandes, independiente de su criticidad, que hace que el Plan Pyme tenga más impacto, ii) la frecuencia de visita del Plan Pyme es muy importante para reducir los accidentes. No obstante, los resultados sugieren que la criticidad es un mecanismo más importante que el tamaño.

Ilustración 4.8. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo criticidad y tamaño



Capacitación

El Plan Pyme puede tener un impacto más alto en las empresas que realizan capacitación presencial "cerrada" (es decir, en cursos exclusivos para la empresa) o bien realizan capacitación vía e-learning (no se considera la capacitación "abierta" en el análisis ya que ésta no está asociada a empresas individuales).

En la Ilustración 4.9, la Tabla 4.4 y la Tabla 4.5 se presentan estadísticas descriptivas de la capacitación (para empresas dentro de la ventana 25-75). De esta estadística se desprende que:

- La capacitación E-Learning es 10% del total
- La probabilidad de capacitarse es mucho mayor en las empresas no-Pyme, casi tres veces. Esto se debe a que por políticas ACHS, la capacitación se privilegia para empresas no-pyme.
- Los tamaños de cursos son similares

- A dic-13, un 79.8% de las empresas clasificadas como Pyme no tienen capacitación realizada entre ene-11 y dic-13.

Tabla 4.4. Estadística descriptiva de capacitación para Pymes y no-Pymes

	Promedio de Trabajadores Capacitados por Curso (Cerrados + E-Learning, sin considerar Abiertos)	Promedio de Trabajadores Capacitados por Curso (Solo en E-Learning)	Suma Total de Cursos	Suma Total de Cursos (Solo E-Learning)	% E-Learning del Total	Probabilidad de Capacitarse en un mes
No-Pyme	16.9724	17.0528	3262	360	11%	3.4%
Pyme	16.1889	21.4762	1758	126	7%	1.2%

Ilustración 4.9. Probabilidad de capacitación por tamaño de empresa

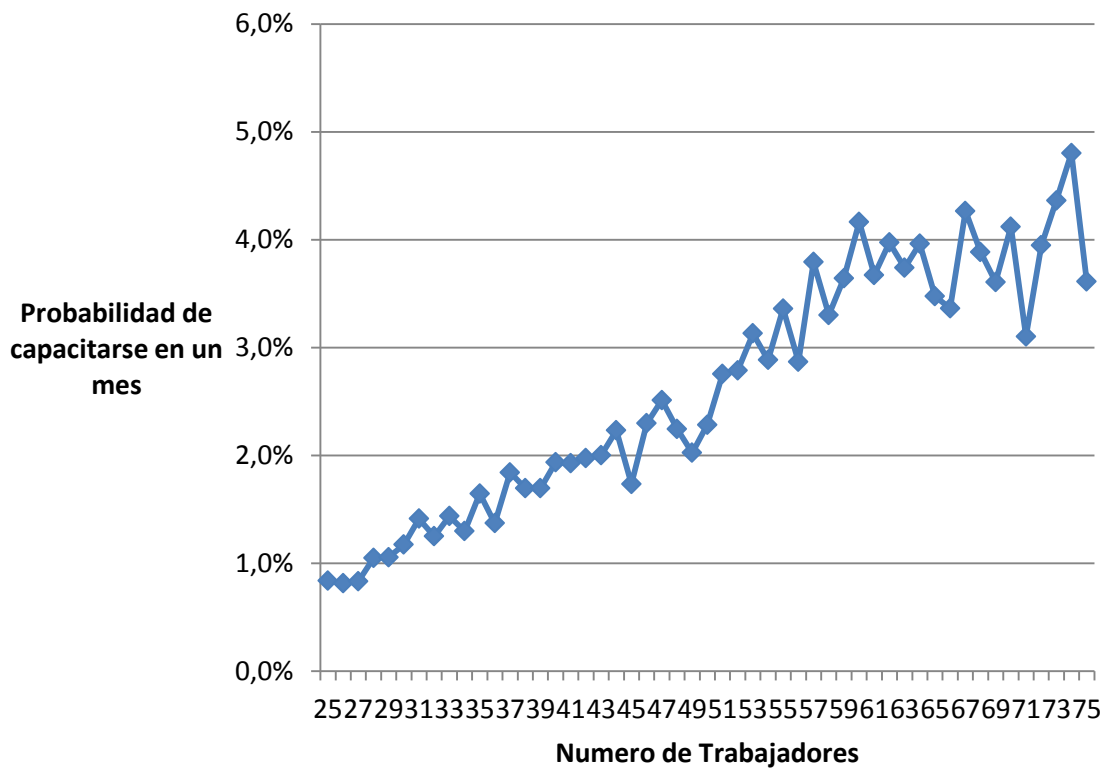


Tabla 4.5. Distribución de capacitación acumulada por pyme y no-pyme

	Pyme		No Pyme	
Capacitación acumulada entre ene-11 y dic-13	Cantidad de empresas	%	Cantidad de empresas	%

0	3,363	79.8%	1,453	54.1%
1	496	11.8%	541	20.2%
2	184	4.4%	257	9.6%
3	89	2.1%	173	6.4%
4	28	0.7%	93	3.5%
5	26	0.6%	53	2.0%
6	13	0.3%	43	1.6%
7	7	0.2%	29	1.1%
8	3	0.1%	21	0.8%
9	2	0.0%	5	0.2%
10	2	0.0%	5	0.2%
11	0	0.0%	4	0.1%
12	0	0.0%	3	0.1%
13	0	0.0%	1	0.0%
19	0	0.0%	1	0.0%
21	0	0.0%	1	0.0%
26	0	0.0%	1	0.0%
Total	4,213	100%	2,684	100%

Se computó la variable “d_cap_cum”, la cual toma el valor de 1 en el mes que la empresa ejecutó capacitación y en los meses posteriores a la misma, y 0 en caso contrario. Por ejemplo, si una empresa se capacitó en jun-13, la variable toma 1 desde ese mes en adelante y 0 entre ene-11 y may-13.

Considerando ésta variable, se computó el siguiente modelo:

$$\text{Accid}_{it} = b_0 + b_1 * \text{Trat}_{it} + b_2 * \text{Trabajadores}_{it} + b_3 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_4 * \text{Trabajadores}_{it}^3 + b_5 * \text{Trat}_{it} * \text{d_cap_cum}_{it} + \text{controles} + u_{it}$$

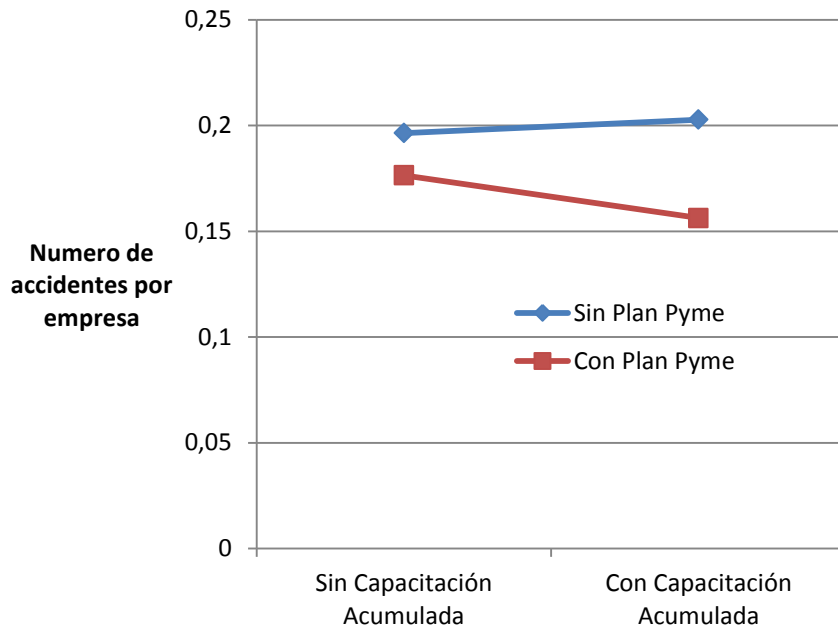
$$\text{Trat}_{it} = a_0 + a_1 * \text{Pyme} + a_2 * f(\text{Trabajadores}_{it}) + a_3 * \text{d_cap_cum}_{it} + \text{controles} + e_{it}$$

Es decir, el impacto del plan pyme varía de acuerdo a si la empresa ha tenido o no capacitación previa

$$d \text{Accid}_{it} / d \text{Trat}_{it} = b_1 + b_5 * \text{d_cap_cum}_{it}$$

Los resultados se muestran en la Ilustración 4.10. Si el Plan pyme se aplica cuando la empresa no tiene capacitación, los accidentes descienden en un 10%, pero si el plan se aplica en empresas que además capacitan, el impacto es mayor con un 23% de disminución.

Ilustración 4.10. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo presencia de capacitación



Sectores no riesgosos como servicios y comercio

Aproximadamente un 44% de las empresas Pyme y no-Pyme son de los sectores “servicio” y “comercio”. Estos sectores son de bajo riesgo. Se creó una variable d_serv_com que toma el valor de 1 si la empresa está en una de estos sectores y 0 en caso contrario. El modelo para ver si el Plan Pyme tiene mayor o menor impacto en estos sectores es el siguiente:

$$Accid_{it} = b_0 + b_1 * Trat_{it} + b_2 * Trabajadores_{it} + b_3 * Trabajadores_{it}^2 + b_4 * Trabajadores_{it}^3 + b_5 * Trat_{it} * d_serv_com_{it} + \text{controles} + u_{it}$$

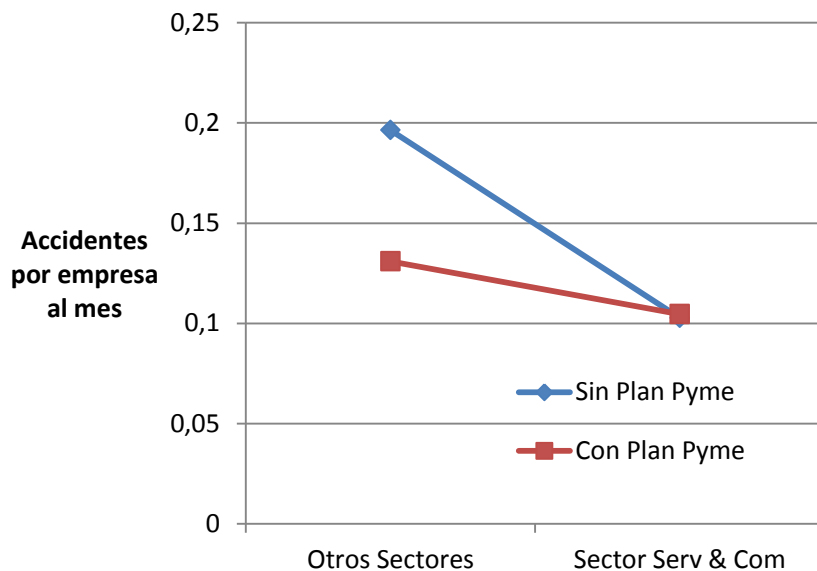
$$Trat_{it} = a_0 + a_1 * Pyme + a_2 * f(Trabajadores_{it}) + a_3 * d_serv_com_{it} + \text{controles} + e_{it}$$

Es decir, el impacto del plan pyme depende del sector:

$$d Accid_{it} / d Trat_{it} = b_1 + b_5 * d_serv_com_{it}$$

Los resultados se muestran en la Ilustración 4.11, en donde se puede apreciar que el impacto del Plan Pyme es nulo en los sectores de servicios y comercio y es de un 33% de disminución en accidentes en el resto de los sectores.

Ilustración 4.11. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a sector económico



Región Metropolitana

Aproximadamente un 41% de las empresas se ubican en la región metropolitana (RM). Se creó una variable d_{RM} que toma el valor de 1 si la empresa está en la RM y 0 en caso contrario. El modelo para ver si el Plan Pyme tiene mayor o menor impacto en la RM es el siguiente:

$$Accid_{it} = b_0 + b_1 * Trat_{it} + b_2 * Trabajadores_{it} + b_3 * Trabajadores_{it}^2 + b_4 * Trabajadores_{it}^3 + b_5 * Trat_{it} * d_{RM_{it}} + controles + u_{it}$$

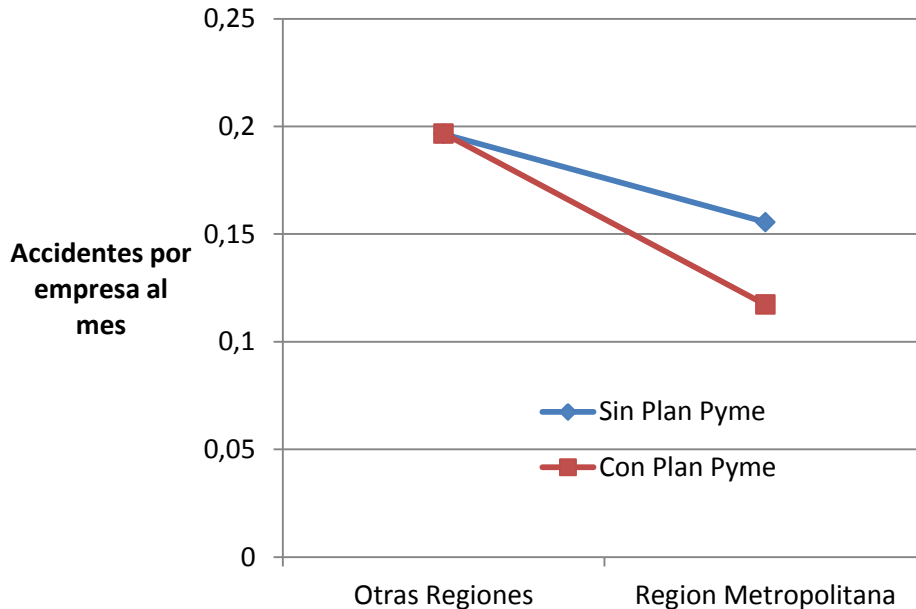
$$Trat_{it} = a_0 + a_1 * Pyme + a_2 * f(Trabajadores_{it}) + a_3 * d_{RM_{it}} + controles + e_{it}$$

Es decir, el impacto del plan pyme depende de si la empresa está en la RM:

$$d Accid_{it} / d Trat_{it} = b_1 + b_5 * d_{RM_{it}}$$

Los resultados se muestran en la Ilustración 4.12, en donde se puede apreciar que el impacto del Plan Pyme es nulo en regiones y es de un 25% de disminución en accidentes en la Región Metropolitana.

Ilustración 4.12. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo a región



Tiempo después de la 1era visita

El Plan Pyme puede tener impacto de corto o de mediano/largo plazo. Para estudiar esto se utiliza el modelo presentado a continuación, en donde la variable “time” cuenta los meses desde la primera visita a la Pyme. Como puede haber más de una visita en caso de empresas críticas, sólo se consideraron las empresas con una sola visita entre ene-11 y dic-13.

$$\text{Accid}_{it} = b_0 + b_1 * \text{Trat}_{it} + b_2 * \text{Trabajadores}_{it} + b_3 * \text{Trabajadores}_{it}^2 + b_4 * \text{Trabajadores}_{it}^3$$

$$+ b_5 * \text{Trat}_{it} * \text{time}_{it} + b_6 * \text{Trat}_{it} * \text{time}_{it}^2 + b_7 * \text{Trat}_{it} * \text{time}_{it}^3 + \text{controles} + v_t + u_{it}$$

$$\text{Trat}_{it} = a_0 + a_1 * \text{Pyme} + a_2 * f(\text{Trabajadores}_{it}) + a_3 * \text{Time}_{it} + a_4 * \text{Time}_{it}^2 + a_5 * \text{Time}_{it}^3$$

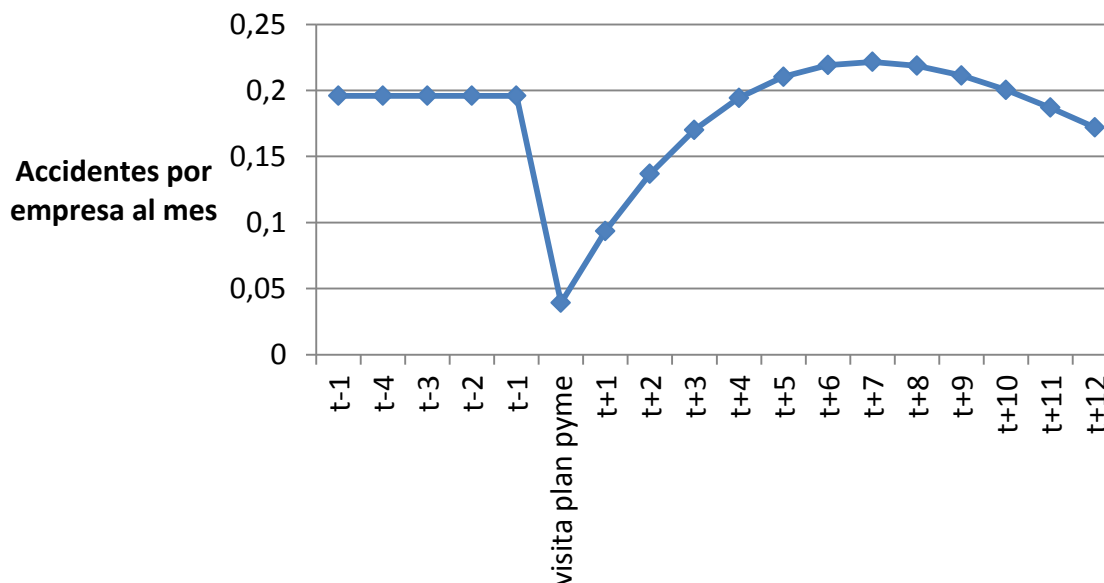
$$+ \text{controles} + v_t + e_{it}$$

Es decir,

$$d \text{Accid}_{it} / d \text{Trat}_{it} = b_1 + b_5 * \text{time}_{it} + b_6 * \text{time}_{it}^2 + b_7 * \text{time}_{it}^3$$

El resultado se aprecia en 4.13. El impacto es más fuerte en los primeros 3 o 4 meses después de la visita del Plan Pyme, y luego se pierde. Esto sugiere que las empresas se enfocan en prevención sólo por un tiempo después de la visita, perdiéndose el efecto en el mediano plazo.

Ilustración 4.13. Impacto Plan Pyme: Variación de acuerdo al plazo después de la 1era visita



Impacto del Plan Pyme sobre capacitación

El Plan Pyme puede modificar la probabilidad de que una empresa se capacite en SSL⁸. En la Tabla 4.6 se aprecia la probabilidad de capacitarse en empresas Pymes antes y después de recibir la primera visita. Se aprecia que la probabilidad se triplica. No obstante, este cambio se puede deber a otros efectos que no tienen relación con el Plan. Por ejemplo, la ACHS, al mismo tiempo que ha ejecutado el Plan Pyme, ha hecho un escalamiento en la capacitación.

Tabla 4.6. Probabilidad de capacitarse por pyme y no-pyme

(meses-empresas) (SOLO PYMES)	Sin Capacitación	Con Capacitación	Total	Probabilidad de Capacitación
Sin Plan Pyme	85,178	548	85,726	0.64%
Con Plan Pyme	60,682	1,210	61,892	2.0%
Total Meses-Empresas	145,860	1,758	147,618	1.21%

Para evaluar si este salto en la probabilidad de capacitarse no se debe a otros efectos se estima el siguiente modelo de panel con efectos fijos sólo para las empresas Pymes:

$$\text{Capacitación}_{it} = b_0 + b_1 * \text{Trat}_{it} + b_2 * f(\text{Trabajadores}_{it}) + \text{controles} + v_t + w_i + u_{it}$$

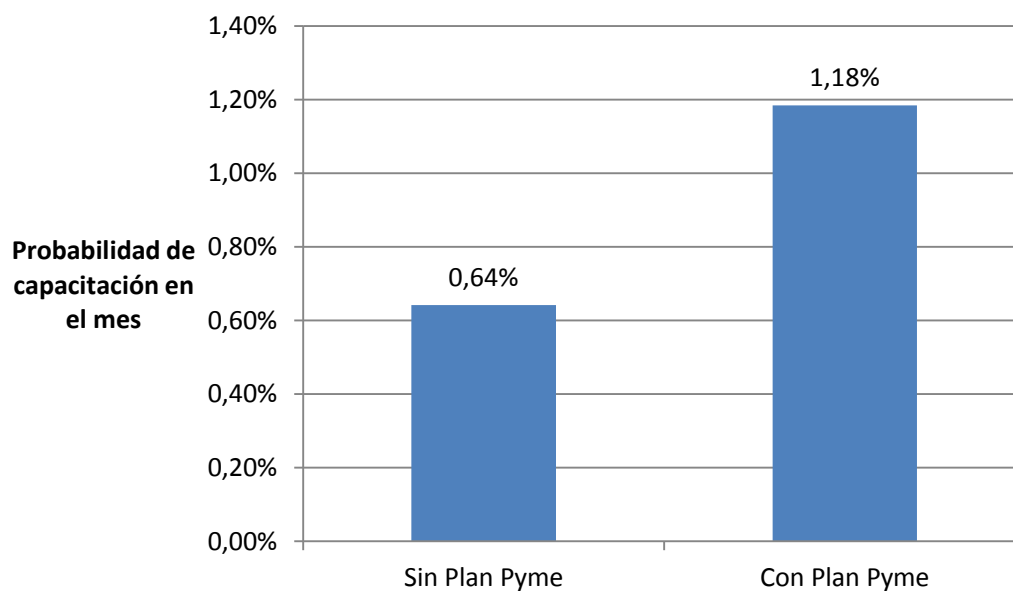
⁸ Al igual que en la sección de heterogeneidad de impacto del Plan Pyme sobre accidentes, se consideró sólo la capacitación “cerrada” ya que la capacitación “abierta” no está asignada a empresas en la información entregada por la ACHS.

En donde “Capacitación_{it}” es una variable que toma el valor 1 si la empresa *i* ejecutó capacitación en el mes *t* y 0 en caso contrario. El término w_i controla por todos aquellos factores inobservados de la empresa (e.g., dueño) que son fijos a través del tiempo. El polinomio $f(.)$ es, al igual que en los modelos previos, un polinomio de tercer orden.

Se estima este modelo de panel con efectos fijos y no un modelo de regresión discontinua ya que, como vimos en la sección de heterogeneidad de impacto de la capacitación, existe una discontinuidad fuerte en la probabilidad de capacitarse entre empresas Pymes y empresas no Pymes. Esta discontinuidad se produce ya que es una política de la ACHS el privilegiar la capacitación cerrada a empresas no-Pyme.

El resultado de estimar el modelo anterior se aprecia en la Ilustración 4.14. En esta ilustración se aprecia que el Plan Pyme genera un aumento de 83% en la probabilidad de capacitar, desde 0.64% a 1.18%.

Ilustración 4.14. Impacto del plan pyme sobre la probabilidad de capacitación



4.6. Resumen y discusión

En resumen, los resultados del estudio son los siguientes:

Impacto sobre accidentes

1. Plan pyme disminuye en un 13% los accidentes de las empresas

2. Este impacto es más fuerte:

- ...en empresas de más de 35 trabajadores y de mayor criticidad (rojo y amarillo superior). No, obstante, en empresas críticas de entre 25 y 35 el impacto es también considerable.
- ...cuando la empresa además capacita: el impacto del Plan Pyme se duplica.
- ...en actividades “riesgosas” (distintas a “comercio” y “servicio”): 33% de disminución de accidentes en estas actividades. Plan Pyme sin efecto en otras actividades.
- ...en la región metropolitana: 25% de disminución de accidentes en RM. Plan Pyme sin efecto en otras regiones.
- ...en el mes de la visita y en los 3 meses posteriores. Después de 3 meses, el impacto es nulo en el agregado.

Impacto sobre capacitación

3. El Plan Pyme aumenta en 85% la probabilidad de ejecutar capacitación “cerrada” en un mes cualquiera: esta probabilidad aumenta desde un 0.62% a un 1.18%.

Si bien el uso de la técnica de regresión discontinua permite acercarse bastante a identificar causalidad en estos resultados, la ausencia de un experimento aleatorio controlado no permite ser concluyente.

En general, se encuentra que el Plan Pyme es efectivo en mejorar la prevención y el desempeño en SSL, pero que su impacto está fuertemente localizado en grupos específicos de empresas.

Los resultados pueden ser para diseñar mejoras al plan pyme. Por ejemplo, se puede utilizar de forma más activa la capacitación cerrada ya que se encuentra que ésta es complementaria con el Plan.

5. Estudio #3: ¿Entregar información mejora la prevención y el desempeño en seguridad laboral de las empresas pymes?

5.1. Descripción General

En este estudio se presenta un reporte de los resultados obtenidos utilizando métodos de evaluación experimental aleatoria. Este trabajo es liderado por un equipo de investigadores de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), apoyado administrativa y operacionalmente por la oficina de Latino América del Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab, J-PAL, ubicada en el Instituto de Economía de la Pontificia Universidad

Católica de Chile. El equipo de investigación está compuesto por Francisco Brahm (Consultor en CEOP Consulting e Investigador Asociado de la Escuela de Administración de la PUC), Jeanne Lafortune (profesora asistente del Instituto de Economía de la PUC e investigadora asociada de JPAL), Marcos Singer (Director de CEOP Consulting y profesor de la Escuela de Administración PUC), y José Tessada (profesor asistente de la Escuela de Administración PUC).

El trabajo de evaluaciones experimentales aleatorias se enfocó en evaluar el impacto de cuatro tipos de comunicación con las empresas PYME para lograr que éstas adopten mejores prácticas de seguridad laboral y reduzcan su tasa de accidentes. En este informe presentamos los resultados utilizando la información hasta abril de 2014, lo que nos permite estimar el impacto de los cuatro tipos de comunicación, que llamaremos tratamientos, en la tasa de accidentes y en la participación de trabajadores de la empresa en cursos de capacitación de ACHS.

5.2. ¿Cómo Funcionan la Evaluación Experimental Aleatoria y los Tratamientos?

Siguiendo la metodología de experimentos aleatorios, cada uno de los cuatro tratamientos es aplicado aleatoriamente a una fracción de las empresas visitadas por los expertos del área PYME de ACHS cada mes. Adicionalmente se mantiene un grupo de control, que no recibe ninguno de los tratamientos y que se mantiene básicamente con el mismo tipo de actividad base del Plan PYME. En ningún caso se eliminaron acciones preventivas ni de capacitación sino que se testearon adiciones a los procesos, beneficios y estándares ya existentes.⁹

La metodología usada en este proyecto corresponde a la evaluación experimental aleatoria (randomized control trials o RCT en inglés), la que consiste en seleccionar al azar grupos dentro de la población de interés para ofrecer o aplicar a ellos los métodos o políticas a evaluar. Esta metodología ha sido ampliamente utilizada en medicina y durante la última década ha sido ampliamente utilizada en economía del desarrollo y en otros campos dentro de la economía y la administración de empresas.¹⁰ La principal ventaja relevante para este proyecto es que esta metodología nos permite comparar claramente los potenciales efectos de los tratamientos e inferir de este modo los beneficios y costos que ellos puedan tener. Uno puede hacer el paralelo al trabajo en medicina, donde esta metodología es muy usada, por cuanto lo que se realiza es medir el impacto de distintos tratamientos para lograr ciertos objetivos, entonces cada una de las medidas o políticas usadas es esencialmente un tratamiento alternativo para el mismo objetivo.

Al entregar los “tratamientos” a grupos que son comparables en promedio, por haber sido seleccionados aleatoriamente desde una misma población o conjunto de individuos, podemos evaluar los resultados en variables de interés y compararlos entre los distintos grupos, incluido el de control, para obtener una indicación del posible efecto que cada uno tiene. De hecho, es posible efectuar comparaciones y estimaciones para una serie de variables de interés, tanto de

⁹ Esto es un requerimiento básico del trabajo de experimentos aleatorios.

¹⁰ El trabajo de List y Rasul (2011) presenta un resumen de trabajos académicos y aplicados que utilizan esta metodología para responder diversas preguntas en economía laboral.

resultado final, por ej. tasas de accidentes, como también de potenciales mecanismos, que en el caso de este proyecto serían variables como la participación en capacitaciones y cursos ACHS.

5.3. Diseño de la Evaluación

El enfoque principal del estudio es el efecto que tienen en las tasas de accidentes y la seguridad en el trabajo distintos tipos de información y distintos modos de presentar la información, tanto a los empresarios y encargados de seguridad, como también a los trabajadores.

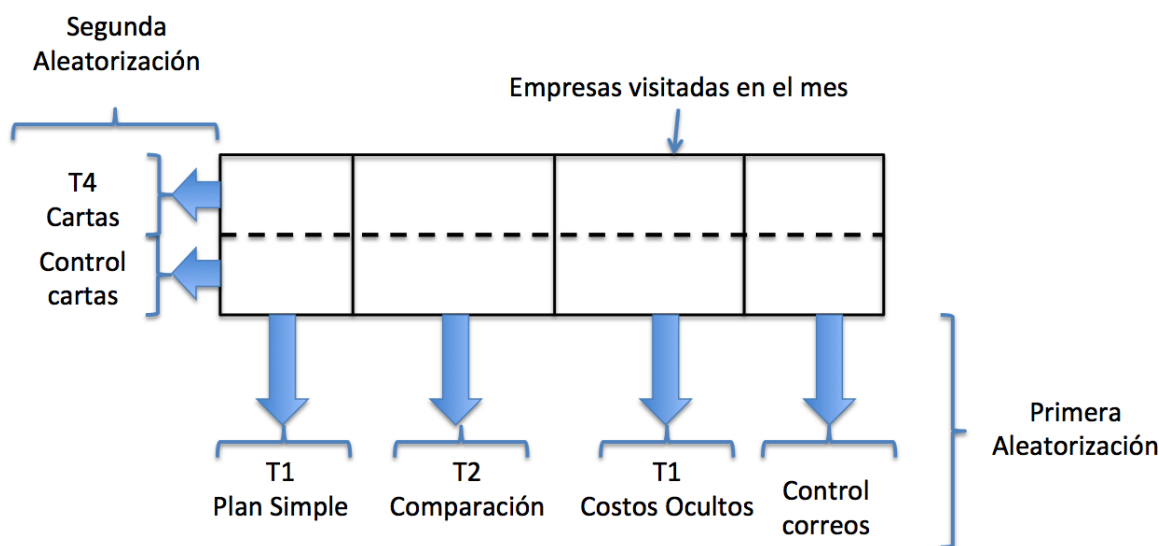
Para este propósito es importante tener a mano la información detallada y confiable que obtienen los expertos ACHS en sus visitas a terreno, con detalles importantes respecto de la situación de la empresa, información que luego es enviada a distintas empresas en distintas maneras. Al mismo tiempo es altamente deseable medir resultados luego de un tiempo razonable, tanto para estar seguros de no capturar situaciones estacionales o muy particulares, como para también observar el efecto que pueda ser intermediado por otras variables más directamente bajo el control de la empresa, por ejemplo los cursos de capacitación. Por esto el plan de trabajo de este proyecto contempla el uso de datos administrativos de ACHS para medir impactos luego de que haya pasado un año calendario desde el envío de la información/tratamientos a las empresas.

En el diseño de la evaluación mezclamos dos aleatorizaciones. La primera se enfoca en la entrega de información o motivación a los encargados de las empresas. Este tipo de entrega se hace mediante correos electrónicos. Cada mes entre abril y octubre se crearon aleatoriamente 4 grupos: control y tratamientos 1 al 3; estas empresas eran seleccionadas entre aquellas que habían recibido la visita del experto ACHS Pyme el mes inmediatamente anterior.¹¹ Las empresas asignadas a los tratamientos 1 al 3 recibirían correos electrónicos con distintos tipos de información. Como explicamos en la siguiente sección, cada tratamiento se enfoca a un potencial mecanismo de acción a través del cual inducir una reacción de parte de la empresa PYME.

Adicionalmente, durante 5 meses se realizó una segunda aleatorización, que llamaremos tratamiento 4, donde una muestra de las empresas visitadas el mes anterior por el experto fue seleccionada para recibir material impreso destinado a ser distribuido a trabajadores y para uso como afiche. Esta aleatorización se realizó de manera independiente a la anterior (se superponen) lo que hace que haya empresas que reciban alguno de los tratamientos 1 al 3 además del 4. Un esquema de la aleatorización se presenta en la Ilustración 5.1.

¹¹ Se estableció un protocolo de trabajo con el equipo PYME de ACHS mediante el cual se entregaba la información de las visitas al equipo de investigación para realizar las selecciones aleatorias y preparar el material a enviar.

Ilustración 5.1. Diseño del proceso de aleatorización



Tratamientos con Información vía Correo Electrónico

Los 3 primeros tratamientos consideraban el envío de información vía correo electrónico durante las primeras semanas del mes siguiente a la visita del experto ACHS. Cada mes las empresas eran asignadas a uno de los 3 tratamientos vía correo electrónico o al grupo control.¹² Todos los correos fueron enviados por el equipo de investigación pero contaban con una dirección de correo fija e incluían además todo el diseño, vínculo e información de contacto para pedir información a ACHS.¹³

Los tres tipos de mensajes incluían una versión simplificada del plan de acción ACHS (tratamiento 1), o información comparada de la empresa dentro de su sector de actividad (tratamientos 2 y 3). En el caso del tratamiento 1 la empresa seleccionada recibe un correo electrónico en formato estándar de ACHS con un archivo adjunto que corresponde a una versión simplificada del plan de trabajo enviado luego de la visita (para un ejemplo de este correo electrónico ver “Anexo 1 – Ejemplo de Correo Plan Simplificado” y para un ejemplo del plan resumido ver “Anexo 2 – Ejemplo Plan Resumido”). Este plan simplificado contiene una lista de los requerimientos legales y el estado de cumplimiento, además de las tareas y actividades de gestión que la firma debe efectuar. El formato es una tabla simple y clara, con marcas muy simples indicando lo logrado y lo por realizar, además de la frecuencia de realización de las actividades. Este archivo no contiene ninguna información nueva respecto al plan enviado post visita, pero sí presenta la información de manera resumida y sin el texto adicional que contienen los planes de acción. Se pretende facilitar

¹² En el caso de las empresas nuevas, definidas como aquéllas que no tenían información para 2012 eran asignadas aleatoriamente entre el grupo de control y el único tratamiento que no requería información histórica.

¹³ El trabajo informático para diseñar los correos y enviarlos adjuntando la información correcta fue realizado por personal técnico contratado especialmente para esta labor por el equipo de investigación.

el acceso a información específica a empresas Pyme cuyos dueños o encargados no tienen el tiempo o se sienten intimidados al leer archivos más largos y complejos.

El tratamiento 2 entrega información comparada de tasas de accidentes (para un ejemplo de este correo electrónico ver “Anexo 3 – Ejemplo de Correo Comparando Tasas de Accidentes”). En un gráfico muy simple se muestran dos barras representando la tasa de accidentes de la empresa en 2012 y la tasa promedio de accidentes de Pymes en el mismo sector en 2012. Esta información comparada entrega un *benchmark* a la empresa para entender si lo está haciendo bien o mal en cuanto a seguridad. El usar un grupo al cual pueda relacionarse es básico para que este tipo de comparación tenga sentido y pueda efectivamente inducir algún cambio. Su acción radica en el efecto que tienen normas sociales sobre nuestro comportamiento, y el promedio de pares comparables actúa como una referencia respecto del comportamiento social sobre algo que es percibido como bueno.¹⁴ Nuestra hipótesis básica es que el entregar un punto de referencia a la firma puede generar un esfuerzo adicional por mejorar las condiciones de seguridad, ya sea a través de capacitación o por acciones directas de mejora. Obviamente, este efecto es más marcado para aquellas empresas cuya accidentabilidad de ubica por sobre el promedio.

El tratamiento 3 pretende concientizar a los encargados de las PYME acerca de los costos escondidos que tienen los accidentes laborales (para un ejemplo de este correo electrónico ver “Anexo 4 – Ejemplo Correo Costos Ocultos”). En este correo se “traduce” el costo de los accidentes laborales en dos componentes. Uno relativamente más directo y pagado justamente por ellos, las cotizaciones. Y dos, un costo probablemente menos percibido e incorporado y que corresponde a los días laborales perdidos, es decir, pretendemos sacar a la luz un costo escondido. Nótese que en este caso no entregamos información comparada ya que sólo queremos dar una noción respecto de las dimensiones de un costo directo y de un costo escondido. La decisión de usar los días laborales como medida y ejemplo de los costos escondidos se fundamenta porque es una medida clara y cuantificable para el empresario y porque la información es muy fácil de obtener de los datos administrativos de ACHS, reduciendo el costo de implementación.

El seguimiento de estos tratamientos se hace mediante confirmación electrónica de apertura lo que nos entrega información respecto de quienes observaron el contenido. El análisis de esto se presenta en la siguiente sección.

Tratamiento vía Correo Físico

Tanto dentro del equipo ACHS del área Pyme como en el equipo de investigación está presente la noción de que gran parte de la efectividad de los esfuerzos en seguridad pasan finalmente por el compromiso de los trabajadores en la implementación de las medidas correspondientes. Es también importante entender si trabajadores más informados potencian las acciones implementadas por empresas que hayan recibido información. Para comunicar información a los

¹⁴ Un trabajo reciente que analiza el impacto del envío de información comparada de consumo de energía a clientes residenciales en el estado de California es Allcott (2011). Este trabajo encuentra que el envío de información comparada de consumo propio versus el de vecinos reduce en promedio el consumo de energía en 2%. Un trabajos inicial en esta área es por ejemplo Schultz et al (2007).

trabajadores diseñamos un tratamiento en el cual hacemos llegar a una muestra aleatoria de empresas un sobre con folletos informativos para ser distribuidos a los trabajadores y para colocar en lugares visibles del lugar de trabajo. Estos folletos contienen información de los principales riesgos existentes y dan un mensaje motivacional a los trabajadores. Estos folletos tiene entonces un doble rol: dar información, pero también hacer a los trabajadores partícipes de la seguridad, ya sea a través de mejorar sus hábitos de trabajo o a través de generar conciencia dentro de la empresa acerca de las actividades que pueden realizarse para mejorar la situación de seguridad.

Dado que no tenemos confirmación automática acerca del uso de los materiales usamos como método de confirmación la información de Correos de Chile respecto de la entrega del sobre, lo que nos permite limpiar la base de firmas con direcciones equivocadas o con lugares donde nadie pudo recibir el material.¹⁵

5.4. Análisis de Apertura de Correos Electrónicos

Tal y como mencionamos anteriormente el primer elemento a estudiar en este proyecto es la tasa de apertura de los correos enviados. Dado el método de comunicación, es importante entender tanto el nivel promedio de apertura de correos como también las potenciales diferencias que puedan existir entre firmas y sectores en esta tasa. El efecto final de la información entregada depende efectivamente de esta tasa. Tratamientos con bajas tasas de apertura pueden ver significativamente reducido su impacto promedio, y también pueden dificultar el análisis posterior de los impactos en resultados finales.

Para los tres tratamientos por correo electrónico se puede obtener información sobre la apertura de los correos mediante las confirmaciones de apertura solicitadas y por el acceso a los datos insertados en las comunicaciones. Mediante este método hemos podido preparar un primer reporte acerca de las tasas de apertura de cada tratamiento. Cada uno de los análisis se hace a nivel agregado pero también descomponemos las tasas de apertura de acuerdo al sector económico (sector CIIU), región donde se encuentra la empresa, y al mes en que esta empresa fue visitada.

Apertura de Correos por Sector Económico

La Tabla 5.1 presenta un resumen de las tasas de apertura de los tres tratamientos que consideraban la entrega de información vía correo electrónico separando las empresas de acuerdo al sector económico.

¹⁵ Adicionalmente realizamos un seguimiento telefónico en marzo de 2014 contactando una muestra aleatoria de empresas que habían sido seleccionadas para este tratamiento. Los resultados de esta encuesta fueron comunicados al grupo PYME de ACHS, y se presentan en un apéndice de este reporte.

Tabla 5.1. Tasa de Apertura de Correos Electrónicos por Sector Económico

Sectores	T1: Plan simplificado	T2: Tasa Accidentes	T3: Días perdidos y tasa rotación
Actividades inmobiliarias, empresariales	0.31	0.18	0.16
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	0.67	0.22	0.40
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	0.27	0.27	0.23
Comercio al por mayor y al por menor	0.33	0.24	0.23
Construcción	0.33	0.33	0.19
Enseñanza	0.32	0.19	0.21
Explotación de minas y canteras	0.18	0.27	0.00
Hogares privados con servicio doméstico	0.25	0.25	0.08
Hoteles y restaurantes	0.32	0.25	0.18
Industrias manufactureras	0.34	0.28	0.22
Intermediación financiera	0.53	0.23	0.14
Otras actividades de servicios comunitarios	0.22	0.22	0.22
Pesca	0.33	0.13	0.13
Servicios sociales y de salud	0.33	0.23	0.19
Suministro de electricidad, gas y agua	0.21	0.11	0.25
Transporte, almacenamiento y telecomunicaciones	0.27	0.24	0.24
Media	0.31	0.24	0.20

En la Tabla 5.1 es posible ver que el email de plan simplificado es el que tiene la mayor tasa de apertura con casi un tercio de los correos confirmados como leídos. Incluso para el tratamiento 3 la tasa de apertura es de uno de cada cinco correos.

En la tabla 1 podemos observar además que para todos los sectores grandes (es decir, aquellos con un gran número de empresas) las tasas de apertura son bastante similares al promedio. Es sólo en algunos sectores con números relativamente pequeños de firmas que observamos tasas de apertura muy alejadas del promedio (como el caso de “Administración pública y defensa; planes de seguridad social”). Algunos de los casos con tasas por sobre el promedio corresponden a sectores de servicios (“enseñanza” e “intermediación financiera”). No vemos evidencia que sectores que podríamos considerar inicialmente como relativamente más riesgosos tengan tasas de apertura muy distintas al promedio.

Apertura de Correos Electrónicos por Región

En este caso separamos las empresas de acuerdo a la región correspondiente a la dirección reportada a ACHS. En este caso podemos ver en la **Tabla 5.2** que en la mayor parte de las regiones el ranking entre tratamientos es igual al ranking a nivel país, pero hay algunas diferencias en regiones aparte de la Metropolitana (13) , Bío-Bío (8) y Los Lagos (10). Los valores para cada región son relativamente similares al promedio con la excepción de la región de Aysén (11).

Tabla 5.2. Apertura de Correos Electrónicos por Región

Region	T1: Plan simplificado	T2: Tasa Accidentes	T3: Días perdidos y tasa totización
1	0.33	0.19	0.21
2	0.26	0.25	0.30
3	0.32	0.24	0.27
4	0.33	0.26	0.26
5	0.27	0.18	0.23
6	0.24	0.15	0.14
7	0.28	0.31	0.29
8	0.31	0.26	0.21
9	0.38	0.24	0.29
10	0.31	0.28	0.19
11	0.19	0.11	0.09
12	0.23	0.28	0.13
13	0.31	0.24	0.18
14	0.37	0.33	0.27
15	0.32	0.35	0.14
Media	0.31	0.24	0.20

Apertura de Correos Electrónicos por Mes

Las tasas de apertura de acuerdo al mes de visita (recordar que los correos se enviaban a inicios del mes siguiente a la visita por parte del experto ACHS) muestra un patrón con valores más bajos en algunos meses, pero en un patrón que no se aplica a todos los tratamientos de manera uniforme (ver Tabla 5.3). Es interesante observar que hay un efecto relativamente menor para las empresas visitadas en agosto, que son aquellas que reciben el correo en septiembre.

Tabla 5.3. Apertura de Correos Electrónicos por Mes de Visita a la Empresa

Mes	T1: Plan simplificado	T2: Tasa Accidentes	T3: Días perdidos y tasa totización
Marzo	0.36	0.25	0.25
Abril	0.36	0.24	0.19
Mayo	0.22	0.27	0.21
Junio	0.32	0.22	0.17
Julio	0.34	0.25	0.23
Agosto	0.25	0.22	0.18
Septiembre	0.28	0.21	0.14
Media	0.31	0.24	0.20

Relación entre Prevención e Interacción con ACHS e Interés por Información

Finalmente, es posible relacionar la tasa de apertura de los correos electrónicos con características de las empresas que estén relacionadas a seguridad, prevención e interacción con ACHS. Debemos recordar que todos los correos electrónicos son enviados dentro de las primeras semanas del mes siguiente a la visita por parte del experto por lo que la recepción de éste ocurre a lo más 6 semanas después de la visita. Para realizar este análisis estimamos el siguiente modelo estadístico, y donde cada firma visitada y tratada corresponde a una observación

$$Abre_i = a + b \times Z_i + Controles_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

donde: $Abre_i$ es una variable que es igual a 1 si la empresa abre el correo y 0 si no lo ha hecho. La variable Z_i corresponde a una de las siguientes cuatro variables: la tasa de accidentes de la empresa en 2012, el número de trabajadores en 2012, el nivel de cumplimiento de las metas en 2013, y si la empresa tiene un curso finalizado en 2012.¹⁶ En la Tabla 5.4 presentamos los resultados obtenidos al estimar la ecuación (1) mediante el método probit¹⁷; los valores presentados corresponden al efecto que tiene un cambio en la variable independiente (Z_i en la ecuación) de cada fila sobre la probabilidad que una empresa haya abierto el correo correspondiente a cada tratamiento. Para cada tratamiento presentamos cuatro modelos distintos, cada uno corresponde a una versión distinta de la ecuación (1) donde cambiamos la variable Z_i utilizada. Todas las especificaciones de esta tabla utilizan variables que toman en cuenta el hecho que distintos sectores económicos, regiones y mes en que la empresa visitada pueden afectar la probabilidad de que una empresa abra los correos.

Tabla 5.4. Estimación de Relación entre Características Empresa y Apertura de Correos

	T1: Plan Simplificado				T2: Tasa Accidentes				T3: Dias Perdidos y Tasa Cotizacion						
Tasa Accidentes 2012	-0.069				-0.086	0.234				0.176	0.430				0.410
	(0.232)				(0.234)	(0.279)				(0.283)	(0.303)				(0.306)
Trabajadores 2012	0.003**				0.002	0.006**				0.006**	0.002				0.003
	(0.001)				(0.001)	(0.002)				(0.002)	(0.002)				(0.003)
Cumplimiento legal 2012			0.052		0.098			0.111		0.115			-0.029		-0.072
			(0.095)		(0.111)			(0.114)		(0.120)			(0.122)		(0.129)
Cursos finalizados 2012				0.020	0.248				-0.157	-0.274				0.086	0.144
				(0.124)	(0.156)				(0.157)	(0.184)				(0.160)	(0.191)
N	2,752	2,821	3,347	3,347	2,752	2,534	2,583	2,642	2,642	2,534	2,351	2,409	2,467	2,467	2,351

Como vemos en la tabla 4, la única variable que tiene algún efecto sobre la tasa de apertura de los correos es el tamaño de la empresa medido como el número de trabajadores en 2012. Este efecto se observa también en una de las especificaciones para el plan simplificado, pero no está presente

¹⁶ Esta última se mide con una variable que es igual a 1 si la empresa tiene un curso completado con ACHS en 2012. Si la empresa no tiene un curso, entonces es 0 (las empresas nuevas se asignan a esta última categoría).

¹⁷ Este método nos permite manejar de una manera más adecuada el hecho que nuestra variable a explicar es en realidad una variable que puede tomar sólo dos valores, uno y cero. Esto es lo que se conoce como un modelo de variable binaria (un tipo específico de modelo de respuesta discreta).

en ninguna otra estimación. Finalmente, podemos ver que ninguna otra de las variables Z_i tiene un efecto estadísticamente distinguible de 0 en la tasa de apertura de los correos.

5.5. Efectos de los Tratamientos

En esta sección medimos los efectos de los cuatro tratamientos aplicados mediante la metodología de evaluación experimental aleatoria a una muestra de firmas del Plan Pyme de ACHS. Concentramos nuestro trabajo en cuatro variables: tasa de accidentes a los 2 y 6 meses después del mes en que se envió el correo, si la empresa reporta tener un curso finalizado durante 2014, y la tasa de cumplimiento de requerimientos legales. Los datos provienen de información administrativa de ACHS, que en el caso de los cursos incluye sólo la información de cursos cerrados. Además, para el caso de cumplimiento legal tenemos aproximadamente un 50% menos de observaciones puesto que sólo observamos el cumplimiento legal en las empresas que han recibido una visita desde que se les envió el tratamiento correspondiente.¹⁸

En todos los casos las estimaciones se realizan con el siguiente modelo:

$$Y_i = \alpha + \beta \text{Trat}(J)_i + \gamma \text{Controles}_i + \epsilon_i \quad (2)$$

donde la variable Y_i corresponde al valor observado para la firma i de uno de los cuatro posibles outcomes mencionados en el párrafo anterior. La variable $\text{Trat}(J)_i$ es una variable que toma el valor 1 si la firma i fue asignada al grupo que recibiría el tratamiento J . Todas las regresiones incluyen efectos fijos para controlar por los estratos sobre los cuales se hizo la aleatorización. Esos combinan información sobre el mes del correo, el sector de actividad y la región de la firma. En las tablas contenidas en esta sección presentamos los valores estimados para el coeficiente β para cada uno de los cuatro outcomes y los cuatro tratamientos. Cada tabla contiene dos paneles, el panel A tiene los resultados de las estimaciones sin incluir controles y el panel B, los resultados con controles que incluyen la tasa de accidentes de 2012 y el cumplimiento legal de la firma antes del tratamiento. En las columnas (3), también se controla por los cursos completados en 2012 y en la última columna, un control que indica cuantos meses después del correo se midió de nuevo el cumplimiento legal de la firma está incluido.

Tratamiento 1: Plan Simplificado

Como podemos ver en la Tabla 5.5, no tenemos evidencia de ningún efecto del tratamiento 1. Aunque en todos los casos, con la excepción de haber completado un curso, los efectos estimados son positivos, no podemos rechazar la hipótesis de que sean en realidad cero. Los intervalos de confianza, además, nos permiten rechazar cualquier efecto de más de 0.001 accidentes por trabajador por mes.

¹⁸ Esto también puede causar un cierto sesgo a encontrar un efecto cero o negativo si es que las empresas con más accidentes o con peores resultados son visitadas más seguido o se les da mayor prioridad a inicios del año.

Tabla 5.5. Efectos del Tratamiento 1, Plan Simplificado

	Tasa de accidentes 2012 meses	Tasa de accidentes 2013 meses	Ha finalizado un curso	Tasa de cumplimiento legal
Panel A: Sin controles				
Asignado	0.000	0.002	-0.035	0.002
	(0.001)	(0.002)	(0.041)	(0.007)
N	14,583	14,689	15,076	7,891
Panel B: Con controles				
Asignado	0.000	0.002	-0.058	0.003
	(0.001)	(0.002)	(0.048)	(0.007)
N	13,220	13,277	13,281	7,210

Números en paréntesis son errores estándar. *: significativo a 10%, **: significativo a 5%, ***: significativo a 1%.

Tratamiento 2: Información Comparada de Tasa de Accidentes

Los resultados de nuestras estimaciones para el caso del tratamiento 2, que se presentan en la Tabla 5.6, muestran un efecto positivo y estadísticamente distinto de cero en el caso de haber completado un curso. Esto significa que las empresas que fueron originalmente asignadas a recibir un correo con la información comparada de accidentes tienen una probabilidad de haber completado un curso en 2013 que es 9 puntos más alta que el resto. Para el resto de las variables no observamos ningún efecto significativo, por lo que no podemos rechazar la hipótesis que el efecto sea cero.

Tabla 5.6. Efectos del Tratamiento 2, Información Comparada de Tasa de Accidentes

	Tasa de accidentes 2012 meses	Tasa de accidentes 2013 meses	Ha finalizado un curso	Tasa de cumplimiento legal
Panel A: Sin controles				
Asignado	-0.001	-0.001	0.091**	-0.004
	(0.001)	(0.002)	(0.043)	(0.007)
N	13,866	13,944	14,257	7,542
Panel B: Con controles				
Asignado	0.000	-0.001	0.104**	0.002
	(0.001)	(0.002)	(0.045)	(0.007)
N	13,106	13,162	13,155	7,165

Números en paréntesis son errores estándar. *: significativo a 10%, **: significativo a 5%, ***: significativo a 1%.

Tratamiento 3: Información de Costos Escondidos (Días Perdidos)

Los resultados para nuestras estimaciones del impacto de la información de costos escondidos se presentan en la Tabla 5.7. Al igual que en el caso del tratamiento 1, observamos que no hay evidencia que nos permita concluir que hay un efecto significativo en ninguna de las variables de interés. Todos los valores estimados son positivos pero no es posible concluir que sean distintos de cero en ningún caso.

Tabla 5.7. Efectos del Tratamiento 3, Información sobre Costos Escondidos

	Tasa de accidentes a los 2 meses	Tasa de accidentes a los 6 meses	Ha finalizado un curso	Tasa de cumplimiento legal
Panel A: Sin controles				
Asignado	0.000	0.003	0.037	0.010
	(0.001)	(0.002)	(0.045)	(0.007)
N	3,868	3,946	4,257	7,544
Panel B: Con controles				
Asignado	0.000	0.003	0.043	0.007
	(0.001)	(0.002)	(0.048)	(0.007)
N	3,107	3,163	3,155	7,166

Números en paréntesis son errores estándar. *: significativo a 10%, **: significativo a 5%, ***: significativo a 1%.

Tratamiento 4: Envío Material Informativo para Trabajadores

Los resultados para el tratamiento 4 se presentan en la Tabla 5.8. Este tratamiento, que corresponde al envío de material informativo que podría ser distribuido a los trabajadores o usado para ser colocado en lugares visibles del lugar de trabajo. En este caso observamos efectos significativos, esto es que estadísticamente hay evidencia suficiente para decir que son distintos a cero, y que van en las direcciones esperadas, excepto en uno de los casos. Primero vemos que las empresas que fueron asignadas a recibir el material vía correo tienen una menor tasa de accidentes a los 6 meses de haber sido enviado el correo, y hay evidencia mixta de que podría haber una reducción también a los dos meses, aunque es menor y sólo se observa con controles adicionales. También vemos un efecto positivo en la probabilidad de haber completado un curso en 2013, efecto que está entre 7 y 9 puntos mayor que las firmas que no fueron asignadas a recibir este material. El resultado contra-intuitivo es el efecto negativo y significativo que se observa para la tasa de cumplimiento legal, donde en las estimaciones con controles vemos que las empresas asignadas a recibir el correo con material adicional tienen una menor tasa de cumplimiento de las obligaciones legales.

Tabla 5.8. Efectos del Tratamiento 4, Material para Trabajadores

	Tasa de accidentes meses	Tasa de accidentes meses	Ha finalizado un curso	Tasa de cumplimiento legal
Panel A: Sin controles				
Asignado	0.000	0.003**	0.087**	0.001
	(0.000)	(0.002)	(0.034)	(0.006)
N	4,586	4,692	6,617	8,264
Panel B: Con controles				
Asignado	0.001*	0.004**	0.069*	0.010*
	(0.000)	(0.002)	(0.038)	(0.006)
N	3,223	3,280	4,731	7,555

Números en paréntesis son errores estándar. *: significativo a 10%, **: significativo a 5%, ***: significativo a 1%.

Además, mientras que no tenemos información detallada del take-up de las cartas, comparado con los tratamientos de correos electrónicos, sabemos, como presentado en el “Anexo 5 – Encuesta Seguimiento al Tratamiento 4” que 44 por ciento de las empresas se recordaban haber recibido el folleto y 84 por ciento de los que se recordaban haberlo recibido lo habían entregado a sus trabajadores, lo que son tasas de cumplimiento más altas que en el caso de los correos electrónicos.

En análisis adicionales que no estamos reportando, hemos encontrado que el efecto de la entrega de material informativo a los trabajadores no difiere de manera significativa entre la región metropolitana y las otras. Eso sí, la disminución de la tasa de accidentes es mayor en empresas con menos trabajadores. La disminución también está más marcada en que habían tenido menos accidentes en el último año.

En resumen, vemos que este tratamiento, que en teoría entrega materiales para motivar e involucrar a los trabajadores parece tener los mejores resultados. Esto podría indicar que una potencial avenida de trabajo a ser explorada de manera más formal por parte del plan Pyme de ACHS es el uso de materiales que permitan el trabajo directo con los trabajadores en el lugar de trabajo. Esto puede incluir desde material informativo a ser repartido hasta material para ser colocado en el lugar de trabajo a modo de recordatorio o guía.

6. Conclusión general

Las conclusiones generales que emanan del presente informe son las siguientes:

1. La capacitación *está correlacionada* con una disminución de accidentes de 5,2%
 - A partir de la heterogeneidad de esta correlación se pueden sugerir políticas concretas para la capacitación (por ejemplo, segmentar por tamaño)
2. El Plan Pyme *está correlacionado* con una disminución de accidentes de 13% y un aumento en la probabilidad de capacitación de 85%
 - A partir de la heterogeneidad de esta correlación se pueden sugerir políticas concretas para el Plan Pyme (por ejemplo, complementar con capacitación)
3. Después de la visita del Plan Pyme, el entregar información vía un e-mail al contacto de la empresa en donde se compara la accidentabilidad de la empresa Pyme visitada con otras empresas Pymes de su rubro *causa* un aumento en la probabilidad de capacitación de 20%
4. Después de la visita del Plan Pyme, el entregar información mediante carta física y folletos a la empresa y sus trabajadores en donde se invita a la prevención *causa* un aumento en la probabilidad de capacitación de 18% y una disminución de accidentes de 18%.
5. Evaluar el impacto de la prevención es importante y factible.
 - ACHS podría sistematizar la evaluación de impacto para todos sus programas de prevención y tratamiento

7. Referencias

Referencias generales

Argote, L., & Greve, H. R. (2007). A behavioral theory of the firm-40 years and counting: Introduction and impact. *Organization Science*, 18(3), 337-349.

Baum, J. A., & Dahlin, K. B. (2007). Aspiration performance and railroads' patterns of learning from train wrecks and crashes. *Organization Science*, 18(3), 368-385.

Cyert, R. M., & March, J. G. (1963). *A behavioral theory of the firm*. Englewood Cliffs, NJ, 2.

Gavetti, G., Greve, H. R., Levinthal, D. A., & Ocasio, W. (2012). The behavioral theory of the firm: Assessment and prospects. *The academy of management annals*, 6(1), 1-40.

Ioannidis PAJ. (2011). An epidemic of false claims. *Scientific American* 304(6), 16

Liu, H., Burns, R., Schaefer, A., Ruder, T., Nelson, C., Haviland, A., Gray, W., Mendeloff, J. (2010). The pennsylvania certified safety committee program: an evaluation of the participation and effects on work injury rates. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(8): 780-791.

O'Toole, M. (1999). Successful safety committee: participation not legislation. *Journal of Safety Research*, 30(1): 39-65

Reilly, B., Paci, P., Holl, P. (1995). Unions, Safety Committees and Workplace Injuries, *British Journal of Industrial Relations*, 33(2): 275-288

Rosenthal, R. (1979), The "File Drawer Problem" and Tolerance for Null Results, *Psychological Bulletin*, 86(3), 638-641

Referencias de capacitación

Burke, M., Salvador, R., Smith-Crowe, K., Chan Serafin, S., Smith, A., & Sonesh, S. (2011). The dread factor: How hazards and safety training influence learning and performance. *Journal of Applied Psychology*, 96(1), 46–70.

Burke, M., Sarply, S., Smith-Crowe, K., Chan-Sherafin, S., Salvador, R., & Islam, G. (2006). Relative effectiveness of worker safety and health training methods. *American Journal of Public Health*, 96(2), 315–324.

Brahm, F., & Singer, M. (2013). Is more engaging safety training always better in reducing accidents? Evidence of self-selection from Chilean panel data. *Journal of safety research*, 47, 85-92.

Robson, L., Stephenson, C., Schulte, P., Amick, B., Chan, S., Bielechy, A., et al. (2010). A systematic review of the effectiveness of training and education for the protection of workers. Report mandated by the Institute for Work & Health (IWH — Canadian Agency) and National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH — US Agency).

Referencias del plan pyme

Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2008). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton university press.

Arocena, P., & Núñez, I. (2010). An empirical analysis of the effectiveness of occupational health and safety management systems in SMEs. *International Small Business Journal*, 28(4), 398-419.

Barbeau, E., Roelofs, C., Youngstrom, R., Sorensen, G., Stoddard, A., & LaMontagne, A. D. (2004). Assessment of occupational safety and health programs in small businesses. *American journal of industrial medicine*, 45(4), 371-379.

Breslin, F. C., Kyle, N., Bigelow, P., Irvin, E., Morassaei, S., MacEachen, E., ... & Amick III, B. C. (2010). Effectiveness of health and safety in small enterprises: A systematic review of quantitative evaluations of interventions. *Journal of occupational rehabilitation*, 20(2), 163-179.

Cagno, E., Micheli, G. J., Masi, D., & Jacinto, C. (2013). Economic evaluation of OSH and its way to SMEs: A constructive review. *Safety science*, 53, 134-152.

Champoux, D., & Brun, J. P. (2003). Occupational health and safety management in small size enterprises: an overview of the situation and avenues for intervention and research. *Safety science*, 41(4), 301-318.

Eakin, J. M., Champoux, D., & MacEachen, E. (2010). Health and safety in small workplaces: refocusing upstream. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique*, S29-S33.

Kines, P., Andersen, D., Andersen, L. P., Nielsen, K., & Pedersen, L. (2013). Improving safety in small enterprises through an integrated safety management intervention. *Journal of safety research*, 44, 87-95.

Kongtip, P., Yoosook, W., & Chantanakul, S. (2008). Occupational health and safety management in small and medium-sized enterprises: An overview of the situation in Thailand. *Safety science*, 46(9), 1356-1368.

Hasle, P., Kines, P., & Andersen, L. P. (2009). Small enterprise owners' accident causation attribution and prevention. *Safety Science*, 47(1), 9-19.

Hasle, P., & Limborg, H. J. (2006). A review of the literature on preventive occupational health and safety activities in small enterprises. *Industrial health*, 44(1), 6-12.

Hasle, P., Limborg, H. J., Kallehave, T., Klitgaard, C., & Andersen, T. R. (2012). The working environment in small firms: Responses from owner-managers. *International Small Business Journal*, 30(6), 622-639.

Leg, Stephen et al (2009). Occupational Health and Safety in Small Businesses. NOHSAC Technical, Report 12, Wellington, ISSN 1177-2239, ISBN-13 978-0-478-33341-1

MacEachen, E., Kosny, A., Scott-Dixon, K., Facey, M., Chambers, L., Breslin, C., ... & Mahood, Q. (2010). Workplace health understandings and processes in small businesses: A systematic review of the qualitative literature. *Journal of occupational rehabilitation*, 20(2), 180-198.

Masi, D., & Cagno, E. (2014). Barriers to OHS interventions in Small and Medium-sized Enterprises. *Safety Science*.

Micheli, G. J., & Cagno, E. (2010). Dealing with SMEs as a whole in OHS issues: warnings from empirical evidence. *Safety Science*, 48(6), 729-733.

Sinclair, R. C., Cunningham, T. R., & Schulte, P. A. (2013). A model for occupational safety and health intervention diffusion to small businesses. *American journal of industrial medicine*, 56(12), 1442-1451.

Sørensen, O. H., Hasle, P., & Bach, E. (2007). Working in small enterprises—is there a special risk?. *Safety Science*, 45(10), 1044-1059.

Referencia de evaluación aleatoria

Allcott (2011), "Social norms and energy conservation," *Journal of Public Economics*, volumen 95

List, J., Rasul, I. (2011), "Field Experiments in Labor Economics," capítulo 2 en el *Handbook of Labor Economics*, volumen 4ª, 2011, editado por Orley Ashenfelter y David Card.

Schultz, W., Nolan, J., Cialdini, R., Goldstein, N. y Griskevicius, V. (2007) "The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms," *Psychological Science*, volumen 18

Anexos


Anexo 1 – Ejemplo de Correo Plan Simplificado

Recuerda ejecutar tu plan de acción

Estimado(a) señor(a) EMPRESA MODELO

En el siguiente link aparecen resumidos el plan preventivo que te enviamos y las actividades necesarias para cumplirlo:

Te invitamos a revisarlo y a ponerte en acción.

 Descarga acá el plan de acción resumido

Si necesitas más información respecto a tu plan de prevención llama a tu experto en prevención al **6006002247** o envía un e-mail a programapyme@achs.cl.

Por un trabajo sano y seguro

[No deseo recibir más este correo electrónico.](#)

Anexo 2 – Ejemplo Plan Resumido

Página 1

ASPECTO LEGAL BÁSICO	Cumple	
	SI	NO
AUTOEVALUACIÓN DE ASPECTOS LEGALES		
La organización ha realizado una autoevaluación de condiciones y requisitos legales básicos aplicables a su actividad		X
REGLAMENTO INTERNO (HIGIENE y SEGURIDAD o DE ORDEN, HIGIENE y SEGURIDAD)		
Tiene Reglamento Interno	X	
El documento está actualizado	X	
Entregó copia a Trabajadores	X	
OBLIGACIÓN DE INFORMAR LOS RIESGOS LABORALES		
Informa sobre riesgos a que están expuestos	X	
Informa sobre medidas preventivas (o de control)	X	
Informa sobre los métodos de trabajo correcto (instrucciones)	X	
ORDEN Y LIMPIEZA		
La organización tiene implementado un programa de orden y limpieza	X	
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)		
Se proporcionan EPP adecuados al riesgo	X	
Los EPP están certificados y en buen estado	X	
Los trabajadores usan los EPP cuando están expuestos al riesgo		X
ZONAS DE PELIGRO (tableros eléctricos, partes en movimiento, zona de fumadores, etc.)		
Están correctamente señalizadas	X	
Porcentaje de Cumplimiento	83,33%	

Página 2

Tareas habituales	Actividad de Gestión	Frecuencia
Labores administrativas en oficina	1. Capacitación Interna: Peligros y recomendaciones para labores administrativas en oficina y similares.	Anual
	2. Revisión de oficinas administrativas y similares: Búsqueda de peligros no identificados y/o controlados.	Semestral
Labores administrativas en terreno	1. Capacitación Interna: Peligros y recomendaciones para Labores administrativas en terreno.	Semestral
Manejo de herramientas manuales	1. Capacitación Interna: Peligros y recomendaciones para labores relacionadas con manejo de herramientas.	Mensual
	2. Revisión de herramientas: Búsqueda de peligros no identificados y/o controlados.	Mensual
Manejo Manual de Cargas	Capacitación Interna: Peligros y recomendaciones para labores de Manejo Manual de Cargas.	Trimestral
	Iniciar el proceso de implementación de los requisitos establecidos en el Decreto Supremo N° 63, para esto se debe solicitar soporte al 600 600 2247	Anual
	Revisión de los lugares de trabajo para el manejo manual de cargas: Búsqueda de peligros no identificados y/o controlados.	Semestral
Operación y/o mantención de un equipo energizado	1. Definición de la secuencia lógica: Operación y/o mantención de equipo energizado.	Anual
	2. Revisión y aprobación de la secuencia lógica: Operación y/o mantención de equipo energizado.	Anual
	3. Revisión de equipos energizados, para lo cual se pueden utilizar pautas de verificación.	Trimestral
	4. Capacitación Interna: Secuencia lógica, peligros y recomendaciones para la operación y/o mantención de equipo energizado.	Mensual
Uso de herramienta o equipos con partes en movimiento	1. Definición de la secuencia lógica: Uso de herramienta o equipo con partes en movimiento. Luego de un año corresponde revisión y actualización.	Anual
	2. Revisión y aprobación de la secuencia lógica: Uso de equipo con partes en movimiento	Anual
	3. Revisión de equipos con partes en movimiento, para lo cual se pueden utilizar pautas de verificación.	Trimestral
	4. Capacitación Interna: Secuencia lógica, peligros y recomendaciones para equipos con partes en movimiento.	Mensual
Conducción de vehículos	1. Capacitación Interna: Peligros y recomendaciones del trabajador. En caso de contar la evaluación de la ruta, incluir esta información en la capacitación.	Mensual
	2. Revisión de vehículos: Ver formulario básico de revisión de vehículos livianos	Mensual
	3. Iniciar el proceso de identificación y evaluación de las rutas habituales	Anual

Anexo 3 – Ejemplo de Correo Comparando Tasas de Accidentes

Estimado(a) señor(a) EMPRESA MODELO

En el siguiente gráfico puedes ver como se compara tu tasa de accidentes del 2012 con la tasa de otras empresas pymes del sector "Industrias manufactureras".



Otras PYMES en tu sector tuvieron menos accidentes. Te invitamos a redoblar los esfuerzos para mejorar tu gestión preventiva.

Si necesitas más información respecto a tu plan de prevención llama a tu experto en prevención al [6006002247](tel:6006002247) o envía un e-mail a programapyme@achs.cl.

Anexo 4 – Ejemplo Correo Costos Ocultos



Cuanto cuestan los accidentes laborales en tu sector?

Estimado(a) señor(a) EMPRESA MODELO

Los accidentes tienen costos para las empresas pymes que están tu sector : tasa de cotización + días perdidos. Te invitamos a revisar las estadísticas que te entregamos abajo.

Tasa de cotización

En el sector "Industrias manufactureras", la tasa de cotización promedio de las empresas pyme durante el 2012 fue de 2,86.

Si no existieran accidentes, las pymes de tu sector se podría ahorrar un 1,91 de sus remuneraciones imposables.

Días perdidos

Los días perdidos a causa de los accidentes laborales no ayudan a que tu empresa alcance todo su potencial. Durante el 2012, en tu sector se perdieron 6.739 días en total, en promedio 25,82 días por empresa. En la ACHS sabemos que los días perdidos, más otros costos "escondidos", pueden llegar a ser más importante que la tasa de cotización. Recuerda que la empresa también se beneficia al mejorar la seguridad y salud laboral.

Nota: Estas estadísticas fueron obtenidas a partir de los accidentes reportados por las empresas durante el 2012 a la ACHS.

Si necesitas más información respecto a tu plan de prevención llama a tu experto en prevención al [6006002247](tel:6006002247) o envía un e-mail a programapyme@achs.cl.

Anexo 5 – Encuesta Seguimiento al Tratamiento 4

Durante el mes de marzo de 2014 se realizó una encuesta telefónica para corroborar la recepción y uso de los materiales incluidos en el tratamiento de folletos para compartir información con los trabajadores (tratamiento 4). Específicamente se intenta corroborar la recepción de cartas físicas que ACHS envió con folletos de los principales riesgos presentes en la empresa. Estos folletos estaban pensados para ser repartidos entre los empleados y para ser publicados en lugares visibles de la empresa.

Grupo Objetivo

Una muestra de empresas a las que estábamos seguros les había sido entregada la carta física, entre julio 2013 y febrero 2014. La idea era alcanzar 250 llamados efectivos, por lo cual se seleccionó una muestra de 500 empresas. La población inicial de la cual se hizo la selección

corresponde entonces a todas las empresas para las cuales teníamos confirmación de correos que el sobre había sido entregado sin problemas.

Selección y Muestra Contactada

El diseño inicial de esta encuesta consideraba llamar al teléfono del monitor, reportado en las bases administrativas de ACHS, sin embargo, a partir de una sugerencia del grupo de trabajo de ACHS, se obtuvo el teléfono comercial, dada la posibilidad de que ese monitor ya no formase parte de la empresa.

Como equipo de investigadores no teníamos acceso a la información de contacto comercial por lo que procedimos a construir la muestra aleatoria en dos etapas. Primero, se seleccionó aleatoriamente 809 empresas para las cuales se solicitó a ACHS que nos enviara el teléfono comercial. Estas empresas fueron seleccionadas estratificando según mes de entrega del correo (se solicitó un mayor número de empresas por la posibilidad de que hubiese muchas empresas no vigentes o sin datos).¹⁹ Una vez obtenida la información con los teléfonos comerciales, se seleccionó 501 empresas aleatoriamente de entre aquellas con toda la información. Esta selección también se hizo estratificando según mes de entrega. Luego de eliminar las empresas no vigentes y las que no tenían datos quedó finalmente una muestra de 476 empresas a encuestar, las cuales fueron divididas entre tres encuestadores.

Encuesta

La encuesta estaba dividida en dos partes. En la primera parte habían cinco preguntas que se enfocaban directamente en el material enviado por correo a las empresas. Una segunda parte, de dos preguntas, se enfocaba en una evaluación más general del material y actividad de la ACHS, aparte de una pregunta abierta para recoger sugerencias e inquietudes de los clientes PYME encuestados. Luego de aplicarse a un grupo de empresas a modo de piloto se introdujo una modificación al flujo de la encuesta para permitir que todas las firmas contactadas pudieran contestar las preguntas de la segunda parte incluso si no podían contestar la parte inicial.

Respecto de la estructura y contenido de cada parte, el objetivo de la encuesta era separar en la primera pregunta las firmas que recordaban haber recibido el material de las que no lo recordaban. El grupo que si recordaba pasaba a contestar las preguntas específicas sobre el material, mientras las demás empresas pasaban directamente a las preguntas generales sobre ACHS. Las siguientes preguntas recaban información sobre el contenido de los materiales y su utilidad. En este caso luego de la aplicación de la encuesta a un grupo inicial de firmas también se modificó el contenido agregando la opción de respuesta “NO RECUERDA” a las preguntas 2 a la 6, puesto que si bien contestaban si recordar recibir el material en la pregunta 1, hubo casos en que decían no recordar el contenido, y por ende no podían evaluar la utilidad de los folletos. Además, en ocasiones contestaban que si bien se acordaban de la carta, no recordaban si efectivamente

¹⁹ Estratificar la muestra implica que la aleatorización se realizó para cada grupo de empresas por separado. En este caso significa que se seleccionó aleatoriamente una muestra dentro del total de empresas visitada en cada mes. El tamaño de cada muestra se ajusta para tener en total 809 empresas y para mantener representatividad de cada grupo.

habían sido repartidos y/o publicados. Además, para la pregunta 6 se agregó la respuesta “NO LLEGA NADA”, dado que ocurrió en ocasiones que al realizar esta pregunta respondían que no había llegado nada de la ACHS.

El diseño final de la encuesta, con las instrucciones de llenado de respuestas para los encuestadores se encuentra en la siguiente tabla.

P1. ¿Recuerda haber recibido una carta con folletos para repartir entre empleados?	SI/NO
P2. En una escala de 1 a 10, ¿qué tan útiles le parecieron los folletos?	Número del 1 al 10/NO RECUERDA
P3. ¿Qué recuerda sobre el contenido de los folletos?	Pregunta abierta. El telefonista registrará 3 casos posibles: 1. No recuerda 2. Menciona palabra "riesgos", "peligros" (o concepto similar) 3. Dice recordar, pero no menciona la palabra "riesgos", "peligros" (o concepto similar).
P4. ¿Fueron los folletos distribuidos entre los empleados?	SI/NO/NO RECUERDA
P5. ¿Fueron los folletos publicados en lugares visibles de la empresa?	SI/NO/NO RECUERDA
P6. En términos generales, ¿considera usted de utilidad la información que la ACHS le envía?	SI/NO/NO LLEGA NADA/NO RECUERDA
P7. ¿Qué otras iniciativas recomendaría?	Respuesta abierta.

Proceso de Aplicación

Los encuestadores contaban con el teléfono comercial y el del monitor correspondiente a cada empresas. De acuerdo a las instrucciones entregadas, los encuestadores intentaban con un número de teléfono y en caso de no funcionar debían intentar con el otro. Podía ocurrir también que la persona que contestaba la llamada les entregara un teléfono nuevo, en cuyo caso se les había instruido que lo registraran bajo la columna “TELEFONO NUEVO”.

En cada llamado los encuestadores debían preguntar por el nombre del monitor y si no estaba disponible preguntaban por alguna persona que hubiese tenido contacto con la ACHS. Además, mencionaban la fecha en la que se les entregó la carta física. Los encuestadores realizaron tres intentos de llamados, a excepción de que el teléfono estuviese fuera de servicio, equivocado, la persona se negara a contestar, o bien la persona contestara que la empresa ya no estaba vigente. En todos estos casos no se realizaban nuevos intentos de llamado y se anotaba la razón por la cual se suspendía el proceso para esa empresa.

Modificaciones Introducidas Durante el Proceso de Encuestamiento

- La idea de incluir la columna “teléfono contactado” (si es que se contactó vía teléfono monitor, teléfono comercial o teléfono nuevo) para los llamados efectivos, surgió durante

el proceso, por lo cual hay un 25% (62 de las 251 efectivas) de las empresas contactadas para las cuales no se tiene esta información.

- Inicialmente se contemplaba que si la respuesta a la pregunta 1 era “NO”, se procedía inmediatamente a la despedida. Sin embargo, dos preguntas (números 6 y 7) se agregaron al final de la etapa de diseño de la encuesta, y ambas preguntas sí podían ser contestadas a pesar de que se hubiese contestado “NO” en la pregunta 1. Luego de los primeros llamados, que sirvieron de piloto, se rectificó el flujo de la encuesta para que las preguntas 6 y 7 se aplicaran a todas las empresas. Dado que el cambio surgió durante el testeo de la encuesta, hay 28 empresas (11,9%) que contestaron la pregunta 1 y luego no contestaron ninguna otra pregunta.

Procesamiento adicional de los resultados

- Se creó la columna OBSERVACIONES_CODIFICADAS, para el caso de los llamados no efectivos, en que las observaciones se clasificaron en: NUMERO EQUIVOCADO, NUMERO FUERA DE SERVICIO, NO SE ENCUENTRA A LA PERSONA, NO CONTESTAN, SE NIEGA A RESPONDER, EMPRESA NO VIGENTE.
- Se codificó la pregunta 6 pues los encuestadores por ejemplo escribieron de manera distinta que “NO LLEGA NADA” (no ha llegado nada, no se recibe nada, no llega nada, no llego nada, etc). Por tanto, las respuestas se clasifican en: SI, NO, NO LLEGA NADA y NO RECUERDA (hubo casos en que contestaron no recordar la información sobre la ACHS).

Resultados

En primer lugar, de 476 empresas encuestadas, 251 fueron llamados efectivos. Es decir, la tasa de respuesta fue del orden del 52,7%.

Llamados efectivos

A continuación, se sintetizan las respuestas según cada pregunta.

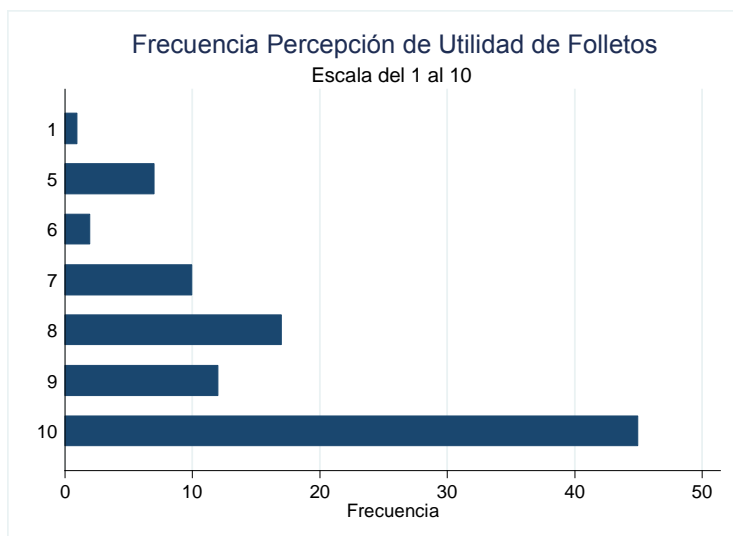
P1. ¿Recuerda haber recibido una carta con folletos para repartir entre empleados?

A esta pregunta, un 56% de las empresas contactadas contestó NO recordar haber recibido una carta con folletos, mientras que un 44% declaró SI recordarla.

Pregunta 1	Número de respuestas	de Porcentaje	Acumulado
No	140	55.78	55.78
Si	111	44.22	100
Total	251	100	

P2. En una escala de 1 a 10, ¿qué tan útiles le parecieron los folletos?

A continuación un gráfico de frecuencias respecto a qué tan útiles le parecieron los folletos a las empresas encuestadas. Cabe decir que cierta proporción de las empresas declaran NO RECORDAR, pues si bien decían recordar haber recibido una carta con folletos, ya no recordaban bien su contenido y por tanto no podían calificarla.



Pregunta 2	Número de respuestas	Porcentaje	Acumulado
10	45	40.54	40.54
9	12	10.81	51.35
8	17	15.32	66.67
7	10	9.01	75.68
6	2	1.8	77.48
5	7	6.31	83.79
1	1	0.9	84.69
No recuerda	17	15.32	100
Total	111	100	

Dejando de lado los casos en que las empresas contestan “NO RECUERDA”, el valor promedio de la respuesta es 8.6, la mediana 9 y la desviación estándar 1.74. En resumen, la percepción de las empresas es que los materiales enviados fueron útiles. Debe recordarse que esto es condicional en recordar haber recibido materiales y recordarn en qué consistían estos materiales (eran folletos para los trabajadores y para colocar en la empresa).

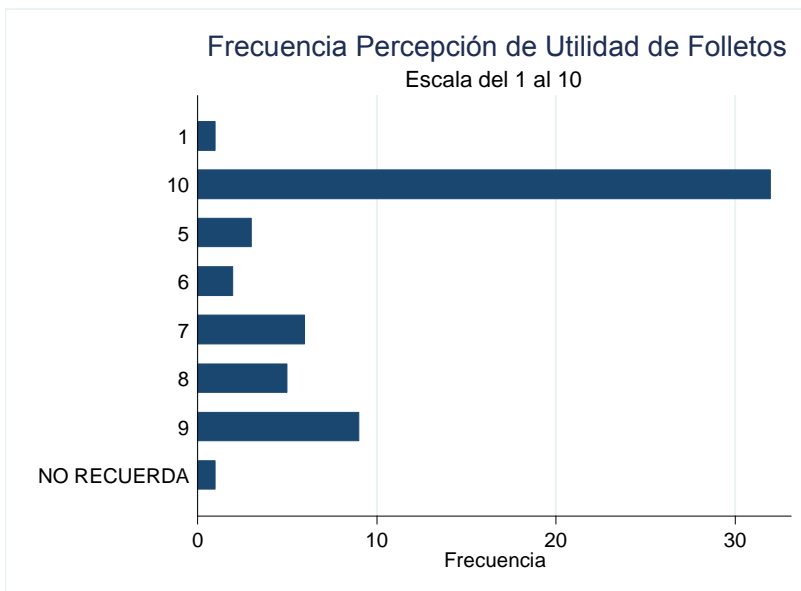
P3. ¿Qué recuerda sobre el contenido de los folletos?

En este caso, la respuesta era abierta para el encuestado y los encuestadores debían clasificarla en tres opciones posibles: 1: No recuerda, 2: Menciona palabra "riesgos", "peligros" (o concepto similar) o 3: Dice recordar, pero no menciona la palabra "riesgos", "peligros" (o concepto similar).

De las 111 empresas que declararon recordar el envío de una carta con folletos, un 47% dijo no recordar el contenido de los folletos, un 38% dijo recordar y mencionaron la palabra “riesgos”,

“peligros” o algún concepto familiar, mientras que un 15% dijo recordar pero no mencionaron ninguno de estos conceptos.

Al comparar las preguntas 2 y 3, existe cierta inconsistencia entre las respuestas del encuestado, pues si bien un 47% dice no recordar el contenido de los folletos, a la hora de calificarlos, sólo un 15% dice no recordarlos y el 85% restante si los califica. A continuación, se analiza la pregunta 2, sin tomar en cuenta a aquellos que contestan que no recuerdan el contenido de los folletos (opción 1 de la P3). Si bien lógicamente disminuye la frecuencia para cada categoría (dado que se eliminan 52 observaciones), la proporción se mantiene bastante similar que cuando se incluyen estos casos. Lo que si disminuye bastante es la categoría “NO RECUERDA”, lo cual permite inferir que quienes dicen no recordar en la P2 son algunos de los que dicen no recordar en la P3.



P4. ¿Fueron los folletos distribuidos entre los empleados?

De las 111 empresas que recordaban la entrega de la carta física, un 83% declaró que los folletos fueron distribuidos entre los empleados, un 12% declaró que no fueron distribuidos y un 5% dijo no recordar si esto ocurrió dado que había pasado mucho tiempo.

Pregunta 4	Número de observaciones	Frecuencia
Si	93	83.78
No	13	11.71
No recuerda	5	4.50
Total	111	

P5. ¿Fueron los folletos publicados en lugares visibles de la empresa?

De las 111 empresas que dijeron recordar la carta física con los folletos, un 65% respondió que éstos habían sido publicados en lugares visibles de la empresa, un 30% dijo que no habían sido publicados y un 5% declaró no recordar si habían sido publicados.

Pregunta 5	Número de observaciones	Frecuencia
Si	72	64.86
No	33	29.73
No recuerda	6	5.41
Total	111	

P6. En términos generales, ¿considera usted de utilidad la información que la ACHS le envía?

En primer lugar, si bien esta pregunta debiese contemplar a las 251 empresas que formaron parte de los llamados efectivos, sólo contestaron 223 empresas porque la instrucción de cómo preguntar varió una vez iniciada la encuesta. Como mencionamos anteriormente, en los primeros llamados efectuados la instrucción era que si el representante de la empresa contestaba “NO” a la pregunta 1, los encuestadores debían pasar inmediatamente a la despedida y no seguir realizando la encuesta. Luego, la instrucción cambió a que si contestaban “NO” en la pregunta 1, el encuestado debía pasar a las preguntas 6 y 7, las cuales sí podían ser respondidas.

En cuanto a las respuestas, un 80% declaró que le parece de utilidad la información enviada por la ACHS, un 13% declaró que no le parece útil, un 4% declaró que la ACHS no ha enviado nada por lo cual no puede contestar si le parece útil o no y por último un 3% declaró no recordar si la ACHS ha enviado información por lo cual son incapaces de evaluarla.

Pregunta 6	Número de observaciones	Frecuencia
Si	178	79.82
No	29	13.00
No llega nada	9	4.04
No recuerda	7	3.14
Total	223	100

P7. ¿Qué otras iniciativas recomendaría?

Esta pregunta quedó abierta al encuestado, por lo cual las respuestas son bastante variadas. De las 223 empresas, un 54% declaró no tener nada que sugerir y el resto entregó respuestas diferentes. El detalle de todas las respuestas se encuentra en el anexo 5 de este informe.

Llamados no efectivos

La tabla a continuación detalla los motivos que explican la no efectividad de los llamados. En primer lugar, en un 40% de los casos, la persona no se encontró (porque estaba de vacaciones y no había nadie más que estuviera disponible para responder, porque si bien hicieron los tres intentos

de llamado, nunca pudieron contactarlo, etc). Un 19% de los casos no efectivos corresponden a números equivocados (hubo veces en que decían que correspondía a otra empresa, o simplemente decían que “estaba equivocado”). Un 18% de las empresas no contestan el teléfono, a pesar de haberse realizado los tres intentos de llamado. Un 18% corresponde a números fuera de servicio, en que sonaba un pito o no marcaba nunca. El 5% restante de los llamados no efectivos corresponde en un 5% a empresas que se negaron a responder y un 1% corresponde a empresas no vigentes, en que hace sentido que sea un número muy bajo pues se contaba con esta información de antemano.

Razón para no contacto	Número de observaciones	Frecuencia
Empresa no vigente	2	0.89
No contesta	41	18.22
No se encuentra a la persona	90	40.00
Número equivocado	43	19.11
Número fuera de servicio	41	18.22
Se niega a responder	8	3.56
Total	225	100

Conclusiones

A nuestro juicio hay dos lecciones principales que se pueden extraer de esta encuesta para efectos del trabajo de investigación de este proyecto:

1. La tasa de respuesta estuvo dentro del margen esperado, pero en términos efectivos el número de observaciones respecto del uso y calidad de los folletos se vio afectado por la tasa de recordación.
2. La calificación del material (pregunta 2) y la tasa de recordación de su entrega a los trabajadores (pregunta 4) están en línea con la evaluación general respecto del material de ACHS (reflejado en la pregunta 6). Todos estos valores son cercanos a 80% lo que llevaría a pensar que los folletos no fueron percibidos como particularmente distintos a otros materiales o comunicaciones ACHS.

Anexo 6 – Resumen de Opiniones Entregadas en Encuesta de Seguimiento a Correo Informativo

Lista de iniciativas sugeridas en respuesta a pregunta 7 de la encuesta de seguimiento para el tratamiento de envío de folletos para trabajadores. El texto que se detalla a continuación corresponde a el original de las respuestas entregadas por las personas contactadas por los entrevistadores.

- QUE SE VUELVA A REPETIR PARA RECORDAR A LA GENTE E INCENTIVAR LA PARTICIPACIÓN EN LOS CURSOS. LA GENTE DESPUÉS DE UN TIEMPO OLVIDA ESTAS COSAS.
- QUE LOS PREVENCIÓNISTAS VISITEN LAS EMPRESAS (IGUAL COMO SE HACIAN ANTES) AL MENOS UNA VEZ AL AÑO.

- AL SER UNA PYME CON 19 EMPLEADOS NECESITAN VISTAS AL MENOS 4 VECES AL AÑO PARA INCENTIVAR A LOS TRABAJADORES, YA QUE NO CUENTAN CON PREVENCIÓNISTA FIJO.
- INCAPIE EN LOS ÚTILES DE RIESGO (USO DE INDUMENTARIA NECESARIA)
- MÁS INFORMACIÓN EN TERRENO DE PARTE DE LA ACHS.
- QUE REALICEN CURSOS MÁS PRÁCTICOS.
- QUE HUBIERA MÁS FLUIDEZ EN LA INFORMACIÓN.
- QUE ENVÍEN LOS CERTIFICADOS DE LOS CURSOS A TIEMPO
- EXCELENTE ATENCIÓN EN TEMAS DE ATENCIÓN DE SALUD (EN DIRECTO CON EL ACCIDENTADO), PERO ES COMPLEJO COMUNICARSE CON OTROS DEPARTAMENTOS (FALLA EN PARTE ADMINISTRATIVA). MALA UBICACIÓN DE LA FARMACIA DE ENTREGA DE MEDICAMENTOS.
- MEJORAR LA ENTREGA DE LOS CERTIFICADOS DE CURSOS REALIZADOS. SUPUESTA RECEPCIÓN POR INTERNET QUE NO SE HACE EFECTIVA. HA RECIBIDO RECLAMOS DE PARTE DE LOS TRABAJADORES.
- ESCUELA DE EDUCACIÓN ESPECIAL. SE VEN ENFRENTADOS A SITUACIONES QUE LA ACHS NO CONTEMPLA (ALUMNOS QUE SUFREN DESCOMPENSACIÓN). AGREGAR MEDIDAS DE OTRA ÍNDOLE (SEGÚN CONTEXTO).
- DEBERÍAS RETOMAR LAS CHARLAS EN FORMA GRUPAL (PRESENCIAL), EN LUGAR DE REALIZARLAS DE FORMA ONLINE.
- A NIVEL ADMINISTRATIVO, ALGO MÁS DE COMUNICACIÓN.
- VISITAS MÁS FRECUENTES A LAS EMPRESAS (PESE A SER PYME, DARLE MAYOR IMPORTANCIA)
- CENTRO MÁS ACCECIBLE A LA PYME, YA QUE ES DIFÍCIL LLEGAR A LOS CENTROS ACTUALES POR LEJANÍA.
- SOLICITA AYUDA CON RESPECTO A LA SEÑALIZACIÓN DE CAÑERIAS Y DUCTOS. DICE HABERLO SOLICITADO, PERO NO SE CUMPLIÓ LA SOLICITUD.
- POCO APOYO PARA LAS PYME. FALTA DE INICIATIVA DESDE LA ACHS.
- QUE EXISTA MAYOR RAPIDEZ (PRIORIDAD) EN LA ENTREGA DE MATERIAL SOLICITADO POR LA EMPRESA.
- MAYOR INFORMACIÓN DEL PERSONAL AFILIADO A LA ACHS
- QUE HUBIERA UN MONITOREO MÁS CONSTANTE, VISITAS CADA DOS MESES O LLAMADOS TELÉFONICOS.
- TRABAJAR DE FORMA MÁS INTERACTIVA CON LAS PYME. QUE HAYA ACERCAMIENTO EN TERRENO CON LOS TRABAJADORES, PORQUE EL SISTEMA ONLINE NO ES EFECTIVO Y LLAMATIVO PARA ELLOS.
- HASTA EL MOMENTO ENCUENTRA QUE TODO ES EXCELENTE. NADA QUE SUGERIR
- MEJORAR LA ATENCIÓN DE LOS PACIENTES (MENOS ESPERA Y MAYOR RAPIDEZ)
- MEJORAR EL SISTEMA DE CURSOS PARA LAS EMPRESAS DE MENOS DE 20 TRABAJADORES (NO VAN A LAS EMPRESAS)
- MAYOR CANTIDAD DE VISITAS DE PERSONAL DE LA ACHS
- PROFUNDIZAR EN LA ERGONOMIA, YA QUE SIENTE QUE SE VE DE FORMA SUPERFICIAL. ADEMÁS, CUANDO SE SOLICITA INFORMACIÓN SE DEMORAN MUCHO EN RESPONDER.
- LE GUSTARÍA QUE VISITARAN CON MAYOR FRECUENCIA LOS CENTROS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS.
- MAYOR INFORMACIÓN A LAS EMPRESAS (MANUALES Y FOLLETOS)
- QUE SE EFECTUEN CHARLAS DIRECTAS A LOS TRABAJADORES
- CREE QUE DEBERÍAN HABER MÁS VISITAS EN TERRENO.
- MEJOR ATENCIÓN HACIA SUS CLIENTES. SE ENTREGA INFORMACIÓN POCO CLARA Y TARDA EN LLEGAR. MUCHO CAMBIO DE PREVENCIÓNISTA.
- QUE LOS PREVENCIÓNISTAS TENGAN MAYOR DISPONIBILIDAD
- MAYOR PRESENCIA EN LAS PYME. CONSIDERA QUE UNA VISTA AL AÑO ES DEMASIADO POCO.
- REALIZAR VISITAS PARA AYUDAR CON LA PREVENCIÓN.
- TENER MAYOR VARIEDAD EN LOS HORARIO DE LOS CURSOS.
- QUE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA CONSIDERE EL RUBRO DE LA EMPRESA A LA QUE SE DIRIGE (MENOS GENERALIZADA, MÁS ESPECÍFICA)
- SERÍA BUENO, A PARTE DE LOS CORREOS, QUE HUBIERA MAYOR COMUNICACIÓN DE FORMA DIRECTA.
- INTERACTUAR MÁS CON LA EMPRESA.
- CURSOS DE CAPACITACIÓN, COORDINAR PARA ESTE AÑO

- REVISAR LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LA EMPRESA, PARA NO DESPERDICIAR RECURSOS EN ÁREAS QUE LA EMPRESA NO TRABAJA
- VISITAS MENSUALES O MÁS SEGUIDAS
- MAYOR CERCANÍA CON LAS EMPRESAS, EN TERRENO
- QUE LOS TIEMPOS DE RESPUESTA SEAN MÁS RÁPIDOS.
- CHARLAS VISITAS A TERRENO
- TENER MAS CONTACTO CON LAS EMPRESAS
- QUE ENVÍEN CHOCOLATES, DULCES U OTROS BENEFICIOS
- CHARLAS DE SEGURIDAD A LOS TRABAJADORES PARA CLIENTES. COMUNICACIÓN PERMANENTE, CONTACTO ENTRE EL PREVENCIÓNISTA Y GENTE DE LA EMPRESA. MANTENER EL FLUJO DE INFORMACIÓN POR E-MAIL. QUE EXISTA UNA SOLA PERSONA QUE SEA EL NEXO ENTRE LA ACHS Y LA PYME.
- SELECCIONAR A EMPLEADORES E INVITAR A CHARLAS
- CURSOS Y ACTIVIDADES DEPORTIVAS
- MANDAR MÁS FOLLETOS
- COMUNICACIÓN MÁS FLUIDA CON LAS EMPRESAS
- DEBERÍA SER PERMANENTE, NO SÓLO EN FORMA OCASIONAL
- CHARLAS
- COORDINAR PARA VISITAS DE EXPERTOS
- VISITAS A TERRENO
- HACER MÁS EXPEDITO LA ORIENTACIÓN CON RESPECTO A LOS EXÁMENES E INFORMACIÓN.
- INFORMACION MAS CONSTANTE Y MAS CONCRETA
- MÁS CERCANÍA CON LAS EMPRESAS
- ABOCARSE A LA ESPECIALIDAD DE LA EMPRESA. ANÁLISIS PERSONALIZADO
- NO, LAS MUTUALES NO SON DE MUCHO APORTE
- QUE FLUYA LA COMUNICACIÓN ACHS Y EMPRESA
- VISITAS PREVENTIVAS
- MAS JORNADAS DE PREVENCIÓN
- VISITAS EN LUGARES DE TRABAJOS, NORMAS DE SEGURIDAD, ENSEÑAR POSTURAS PARA PREVENIR RIESGOS
- ENTREGA DE BOTIQUIN
- MEJORAR LA COMUNICACIÓN.TIENEN MAL LA DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA Y LO HAN INFORMADO EN REITERADAS OCASIONES
- QUE VUELVAN LAS REUNIONES CON LOS JEFES DE SUCURSALES PARA INFORMAR DE TEMAS PREVENTIVOS
- DESCONECTADOS CON ACHS, NO HAY SUPERVISIÓN.
- VISITAS CONTINUAS
- QUE LA INFORMACIÓN SEA EN UN NIVEL DE RETROALIMENTACIÓN. TENER LA CAPACIDAD DE APORTAR Y CALIFICAR EL MATERIAL.
- MAS VISITAS AL AÑO, NO SOLO UNA. MAS INFORMACION
- ES MAS DIGITAL, DEBE SER MAS PRESENCIAL.
- MAYOR CONTACTO CON LA EMPRESA
- MÀS IMPLEMENTOS ÚTILES
- PREVENCIÓNISTA MÀS PRESENCIAL, AL MENOS UNA VEZ AL MES, NI LO HAN PRESENTADO
- MAS INFORMACIÓN
- MAS EFICIENCIA DEL ENCARGADO, SE LE SOLICITAN IMPLEMENTOS QUE AÚN NO LLEGAN
- CURSOS PRESENCIALES
- EL EJECUTIVO A CARGO DEBE REALIZAR MAS VISITAS
- COMUNICACION, INTERACCION, INTERLOCUTOR
- MUY IMPORTANTE MEJORAR EL CONTACTO CON ELLOS, QUE HAYA MEJOR GESTIÓN, MÁS RAPIDEZ.
- NO BASTA SOLAMENTE CON LA ENTREGA DE FOLLETOS, DEBERÍA SER MÁS PRESENCIAL.

- MANTENER INFORMACION
- EVITAR ACCIDENTES, MÀS INFORMACIÒN
- MAS PRESENCIA
- ENFOCARSE A LAS PYME SEGUN SU RUBRO Y LA CANTIDAD DE EMPLEADOS
- VISITA A TERRENO
- CAPACITACIONES
- IRRITADO CONTRA LA ACHS, SOLO APARECEN CUANDO HAY ACCIDENTES, RECLAMOS EXCESIVOS
- CURSOS DE PRIMEROS AUXILIOS
- QUE FUERA MENOS ENGORROSO EL TRAMITE EN CASO DE ACCIDENTES
- SER MAS PRESENCIALES. SOLO APARECEN CUANDO HAY ALGO QUE RESOLVER Y NO CUMPLEN BIEN SU ROL DE PREVENTIVA
- CUANDO REQUIERO ALGO, NO SIENTO LA NECESIDAD DE RECURRIR A ELLOS
- QUE SEA MÀS BARATO
- VER A LAS PARROQUIAS NO COMO UNA EMPRESA, CON SUS RIESGOS PROPIOS. MÀS SEÑALIZACIÒN DE COSAS BÀSICAS, COMO VÌAS DE ESCAPE
- MAS APOYO TECNOLÒGICO
- QUE HAYA CURSOS, ORIENTACIONES
- FOLLETOS CON INFORMACION DE BENEFICIOS
- MAS VISITAS PRESENCIALES Y MEJOR INFORMACION
- REGLAMENTOS MÀS CHICOS, HAY QUE IMPRIMIR MUCHO. LO IDEAL SERÌA QUE MANDARAN SOLO LO QUE LE SIRVE A LA EMPRESA
- MAS VISITAS A TERRENO
- QUE REALICEN VISITAS
- MAS CLARIDAD EN LOS CURSOS, YA QUE SON POCO ENTENDIBLES Y POR LO TANTO POCO ÚTILES