



## Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

### Intensity of a treatment: effects of a training program for the design of the SG-SSGT in a sample of companies in the city of Barranquilla

**Kelina Puche-Carrascal**  
Fundesarrollo, Colombia  
**Necti Arza-Castilla**  
Fundesarrollo, Colombia  
**Carlos Hoyos-Pontón**  
Fundesarrollo, Colombia

#### Open Access

#### Editor

Nadia León  
Corporación Universitaria Latinoamericana

#### Correspondencia

[kpuche@fundesarrollo.org.co](mailto:kpuche@fundesarrollo.org.co)  
[narza@fundesarrollo.org.co](mailto:narza@fundesarrollo.org.co)  
[investigador11@fundesarrollo.org.co](mailto:investigador11@fundesarrollo.org.co)

**Recibido:** 14 de febrero de 2019

**Aceptado:** 19 de abril de 2019

**Publicado:** 3 julio de 2019

**DOI:** <https://doi.org/10.32012/26195399/rel22201959>

#### Distribuido por:

Creative Commons CC-  
BY 4.0



© Copyright  
2019 Enfoque Latinoamericano

**Objetivo:** Analizar los efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla. **Metodología:** El análisis se realizó a 37 empresas pertenecientes a las cohortes 1 y 2 del programa de capacitación en el diseño del SG-SST desarrollado por la Cámara de Comercio de Barranquilla, durante el primer semestre de 2018. **Resultados y Conclusiones:** Se insiste en que los resultados del análisis de regresión implementado la metodología de intensidad de tratamiento deben acogerse con suma cautela. La exposición esencial de estos resultados provee, a lo sumo, indicios de las tendencias de las características de influencia más evidente en los procesos de capacitación, y, por consiguiente, pueden cimentar una guía para el mejoramiento del programa, que propicie el alcance de sus objetivos. Una de las recomendaciones en este respecto, invita a la recolección de información más precisa sobre las condiciones que rodean a los establecimientos en el desarrollo de estos cursos, así como propender por una dimensión mayor de la población.

**Palabras clave:** Capacitación, muestra, intensidad, tratamiento.

**Objective:** To analyze the effects of a training program for the design of the SG-SSGT in a sample of companies in the city of Barranquilla. **Methodology:** The analysis was carried out on 37 companies belonging to cohorts 1 and 2 of the training program in the design of the SG-SST developed by the Chamber of Commerce of Barranquilla, during the first half of 2018. **Results and conclusions:** Insists on that the results of the regression analysis implemented the treatment intensity methodology should be welcomed with extreme caution. The essential presentation of these results provides, at the most, indications of the trends of the characteristics of most evident influence in the training processes, and, consequently, they can cement a guide for the improvement of the program, which propitiates the scope of its objectives. One of the recommendations in this regard, invites the collection of more precise information on the conditions that surround the establishments in the development of these courses, as well as favoring a larger population dimension.

**Keywords:** Training, sample, intensity, treatment.

**Como citar este artículo (APA):** Puche-Carrascal, K., Arza-Castilla, N., y Hoyos-Pontón, C. (2019). Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla. *Enfoque Latinoamericano*, 2(2), 23 - 50. DOI: <https://doi.org/10.32012/26195399/rel22201959>

## Introducción

Para una economía en crecimiento la calidad del recurso humano es esencial. En esto, las condiciones del entorno de desempeño de los trabajadores también se reconocen como un determinante asiduo de la productividad, y cómo se administran éstas puede ser vital para el sostenimiento a largo plazo de la rentabilidad de los sectores y empresas a nivel nacional.

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT) cada 15 segundos un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Y cada 15 segundos 153 trabajadores tienen un accidente laboral. En un año, ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, y la mayoría implica ausentismo laboral. La carga económica aproximada de las empresas con malas prácticas de seguridad y salud en el trabajo es del 4% del PIB mundial.

En Colombia los sistemas de gestión del riesgo laborales, desde su primera aparición en la ley 90 de 1946, con el traspaso de la responsabilidad al empleador por los accidentes y enfermedades del trabajo, y el establecimiento del seguro social obligatorio, han propiciado beneficios económicos y sociales a la masa de trabajadores y empleadores del país de todo tipo . Actualmente, con los ajustes a la ley 100 de 1993 y el decreto 1295 de 1994, existe un modelo de competencia con la participación del sector privado para desplegar actividades de prevención y proveer servicios de aseguramiento. Entre los aportes más relevantes del Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL) actualmente, se estima la reducción de la tasa nacional de accidentalidad laboral, lo que se revierte en una mayor disponibilidad de mano de obra, además de las disminuciones en los costos asumidos por incapacidades.

En diciembre de 2017 los trabajadores afiliados a seguridad y salud laboral fueron más de nueve millones a nivel nacional. Por su parte, el sistema registró más de 750 mil empresas inscritas. Solo en este año se contabilizaron más de 570 mil accidentes de trabajo calificado. La tasa de muertes es la más baja desde el

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla 2011 (4,73), con 5,79 defunciones por cada 100 empleados. La tasa de accidentes laborales también es la menor del quinquenio (5,91). La tasa de enfermedades viene en descenso, después de un aumento dramático en el 2010 (137,81), y se ubica en 98,61.

Los sectores económicos del aparato productivo nacional que registraron mayor participación en empresas y establecimientos afiliados al SGRL en 2017 son: comercio (18,87%), inmobiliario (17,05%), servicio doméstico (17,02%), construcción (10,5%), e industria manufacturera (9,39%). Por su parte, los sectores que contabilizaron la mayor tasa de accidentalidad laboral para el mismo año son: agricultura y ganadería (12,79), minas y canteras (11,93), construcción (8,63) e industria (8,24). Unido a esto, los sectores que registraron las más altas tasas de mortalidad laboral en trabajadores son: minas y canteras (64,79), transporte y almacenamiento (11,19), construcción (10,84) y, agricultura y ganadería (6,67). Y las actividades con las mayores tasas de morbilidad laboral corresponden a los sectores de minas y canteras (290,06), industria manufacturera (288,24), agricultura y ganadería (226) y, hoteles y restaurantes (117,2).

Para el Atlántico en 2018, a mes de agosto, la cantidad de empresas afiliadas al SGRL fue de 32.278, sumando 527.401 empleados afiliados. El departamento cuenta un total de 15.009 accidentes de trabajo calificados, 245 nuevas pensiones pagadas por invalidez, 379 nuevas incapacidades permanentes parciales por accidente laboral y 12 muertes por accidentes laborales. El 20,1% de los establecimientos afiliados al SGRL corresponde a sector comercio, 20,3% a inmobiliario, 15% a construcción, 11,5% a servicio doméstico y 8,4% a industria. En lo corrido del año a mes de agosto, el sector inmobiliario registra la cifra más alta de accidentes de trabajo calificado y muertes por accidentes de trabajo, con 5.121 y 4, respectivamente. Seguido de construcción con 2.041 y 1, respectivamente. El sector inmobiliario también alcanza el primer lugar en enfermedades calificadas profesionales (132), acompañado por industria manufacturera (107), y comercio (82). Incluso, igualmente el sector inmobiliario lidera el registro de pensiones nuevas por invalidez pagadas sobre enfermedad y accidentes (67), le sigue industria (58), comercio (43) y transporte y almacenamiento (28).

## Marco Teórico

Según la Organización Internacional del Trabajo (2015), un accidente de trabajo es una situación derivada del curso laboral que da lugar a una lesión, mortal o no, en el trabajador. El decreto 1295 de 1994 define a los accidentes laborales como todo suceso repentino que suceda por causa u ocasión del trabajo, y que propicie en el empleado una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Asimismo, también se considera accidente de trabajo aquel que se genera durante el cumplimiento de órdenes del empleador o contratante, en medio de la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se supone incidente todo el que se provoque durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte sea suministrado por el empleador. La enfermedad laboral es aquella contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.

Entonces, la accidentalidad laboral viene a ser la frecuencia o índice de accidentes o enfermedades profesionales en el medio de labor. El riesgo describe la probabilidad de ocurrencia de daños y/o perjuicios producto de un accidente y/o afectaciones en un individuo o la propiedad. El peligro, es la característica de potencial inherente de un producto, proceso o circunstancia para causar afectaciones en la salud de un individuo o en el estado de la propiedad. Generalmente, el peligro se concibe por fallas y/o defectos en instalaciones, infraestructura, equipos y métodos de trabajo. Y el peligro en conjunto con el riesgo describen la exposición; el nivel de exposición a condiciones de peligrosidad genera estados de riesgo laboral (OIT, 2012).

Los sistemas de gestión de la seguridad y la salud (SS-SGT) en el trabajo hacen referencia a la red de procesos de toma decisiones de las empresas para evaluar y garantizar la prevención de incidentes en el medio laboral, identificando y controlando los peligros y riesgos oportunamente. El propósito de los sistemas es la implementación de medidas de prevención y protección efectivas, así como la garantía de la responsabilidad corporativa en la calidad del entorno y los procesos laborales. Esencialmente, los SS-SGT identifican y evalúan potenciales riesgos y peligros en el entorno de trabajo que contribuyan a la accidentalidad o incluso mortalidad de los empleados. Así, se elaboran e implementan medidas de prevención y protección efectivas (OIT, 2012).

La revisión de De Voz & Yáñez Contreras (2015) resume que la accidentalidad laboral, luego de las repercusiones sanitarias provocadas en los trabajadores, también tiene efectos adversos sobre todo el sistema empresarial, pues afecta la dinámica de los procesos desarrollados en la organización. En el trabajo de Adalberto et al., (2011) acerca la accidentalidad en Jalisco, México, se discute sobre cuatro agentes sobre los que recaen los costos de los siniestros laborales: la empresa, el trabajador, la familia, y la sociedad. Según el estudio de Bohórquez, Arboleda, & Reyes (2017), se contemplan como costos consecuencia de los accidentes laborales, primeramente, a los costos directos, asumidos en Colombia por las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL), y la empresa. Entre estos gastos se relacionan los rubros de atención médica y las indemnizaciones. Unido a esto, están los costos indirectos, que recaen enteramente sobre el establecimiento, y describen los daños y perjuicios en la propiedad, como edificios, equipos, maquinarias, productos, materiales, tiempo productivo, tiempo de investigación sobre las circunstancias del incidente, y la capacitación de un nuevo empleado. Además de esto, se mencionan los costos colaterales del accidente, que hacen referencia a las interferencias ocasionadas en el proceso productivo.

De Voz & Yáñez Contreras (2015) y Cox & Tait (1991), explican que con el advenimiento de la sociedad industrial, la producción en serie y la optimización de los recursos, por medio de la ciencia y los avances en tecnología, incrementó el costo del capital humano. Las transformaciones políticas, económicas y sociales,

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

aceleraron los procesos de integración productiva de individuos y máquinas, favoreciendo entornos laborales con riesgo.

Más en el contexto actual, para Stave & Törner (2007), a nivel organizacional existen precondiciones laborales en las empresas que catalizan la ocurrencia de accidentes mediante la intensificación de los riesgos a los que se exponen los trabajadores. En general, los autores describen condiciones del tipo físico y concreto, como la deficiencia en el estado técnico de los implementos, sistemas y maquinarias (tecnología obsoleta y exiguos regímenes de mantenimiento), y la pobre planificación de las labores. Otros factores, clasificados como abstractos, son la debilidad de los canales de comunicación y aprendizaje, y la exposición de los trabajadores a responsabilidades grandes, con limitadas garantías de control, que favorecen el estrés. De Voz & Yáñez Contreras (2015) amplían en este respecto, explicando que condiciones como la fatiga física, el trabajo manual pesado, el despotismo laboral, en conjunto con extensas jornadas, se revierten en mediano y largo plazo, en desgastes orgánicos y psíquicos de los empleados, que progresivamente se materializan en afectaciones.

Otros determinantes de la accidentalidad laboral son reflejados por las ocupaciones propias de las actividades de cada sector económico, como lo resalta el informe de Eurostat (2017) para la Unión Europea, y las cifras del Ministerio de Salud en Colombia y el Atlántico. Evidentemente, algunas ocupaciones de determinados sectores económicos mantienen tasas mayores de incapacitación y riesgo. En particular, para plazas laborales intensivas en capital humano, como las de los sectores de la construcción, la manufactura, el transporte y almacenamiento, la agricultura, la silvicultura y la acuicultura.

Los autores Picchio & van Ours (2017), reseñan el trabajo de Konstantinos & Ioannis (2008), mencionando que, entre los determinantes más relevantes de la accidentalidad en el trabajo, además del género y el sector económico, se encuentran el tamaño de la empresa u organización, edad y logro educativo del trabajador (Muñoz et al., 2009), y las características del empleo, en términos de la jornada, monotonía, falta de autonomía, e insatisfacción laboral. Para Picchio & van Ours (2017), otro factor rescatable hace referencia a

las entornos de contratación y estabilidad laboral. Y esto es notable en la medida en que las condiciones del mercado laboral han sufrido procesos de cambio en la última mitad de siglo. Los autores afirman que los empleados con un tipo de contratación flexible, casual y/o temporal, parecen ser más sensibles a traumas ocupacionales. Konstantinos & Ioannis (2008), argumentan que esto sucede porque los trabajadores en esta modalidad contractual tienen menor conocimiento del entorno laboral en el que se desempeñan. Además, se reconoce que, dadas las altas tasas de rotación, las empresas tienen menor incentivo para proveerles de seguridad y capacitación en sus labores.

En el trabajo de Boix, Ors, López, & Rodrigo (1997) se apoya en la premisa de que las circunstancias de inestabilidad laboral propician la siniestralidad en las organizaciones. Entre otras causales de la accidentalidad, también hacen referencia a los ciclos económicos. Para ellos, en etapas expansivas de la economía los traumas ocupacionales crecen, pues parte de las exigencias laborales se compensan vía aumento de cargas a los trabajadores. Incluso, en épocas de crecimiento, también se concede contratación a jóvenes inexpertos que también contribuyen al aumento de la accidentalidad. Este último aparte, resulta particularmente cierto de acuerdo con Gallego & Correa (1998), que reiteran la relevancia de variables como la edad, el alcance educativo y la experiencia.

## Antecedentes

En Colombia, la vigilancia y el estudio del comportamiento de la salud ocupacional no son recientes. La atención a las cifras y tendencias de los siniestros en el trabajo han alimentado el ingenio de indicadores y normatividad que procura su regulación y mitigación desde hace varias décadas.

El trabajo de Gallego & Correa (1998) aborda un resumen coyuntural de las tendencias de la época en mortalidad, morbilidad y cobertura laboral. Con apoyo en índices y tasas de frecuencia, que permiten reconstruir datos de incidencia, gravedad, severidad y periodos laborales perdidos, concibe un estudio aproximado de las principales variables determinantes de la accidentalidad en las empresas del país, dando

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

Luces de la relevancia creciente del manejo de acciones que impulsen un sistema de riesgos laborales eficiente.

Una conclusión a subrayar, invita a la implementación de sistemas de información laboral integrales, y el uso de herramientas matemáticas y estadísticas en el control y pronóstico de las condiciones de riesgo de las empresas.

Un trabajo más reciente de Bedoya, Severiche, Sierra, & Osorio (2018), abarca un estudio de caso descriptivo acerca de los niveles de accidentalidad laboral en el sector de la construcción en la ciudad de Cartagena, Bolívar, durante 2014-2016. El objetivo fue identificar variables sociodemográficas que explicaran las tasas de accidentalidad en los individuos empleados por una muestra de empresas constructoras. Entonces, se correlacionaron factores de los sujetos como la edad, alcance educativo, estrato socioeconómico y estado civil con la probabilidad de siniestralidad, aportada por datos recolectados directamente de las empresas. Más adelante, se efectuó una exposición de la siniestralidad por cargos en el proceso de construcción, así como por tipo y severidad de la lesión. Algunos resultados notables muestran que la edad media de accidentados rondaba los 39 años; asimismo, existía propensión a los incidentes cuando los individuos convivían en unión libre; igualmente, siempre que los individuos pertenecieran a un hogar del primer estrato socioeconómico. En general, los empleados más prolíficos a eventos se caracterizaban por un bajo alcance educativo.

Otras investigaciones del extranjero, que entran en mayor concordancia con los propósitos del presente documento, experimentan con el uso de técnicas de modelación estadística en la explicación de factores fundamentales de siniestralidad laboral en países, regiones y empresas. El propósito de la implementación de técnicas estadísticas más rigurosas, como lo describen Curbelo-Martínez, Pérez-Fernández, & Gómez-Dorta (2015), yace en la necesidad de identificar asociaciones críticas de factores que ayuden a anticipar eventos laborales desfavorables. El conocimiento de nuevas variables, y su dinámica en diferentes contextos, permite su control e integración en los planes de contingencia y seguridad del trabajo.

Para España, en la provincia de Valencia, el estudio de Tomás, Rodrigo, & Oliver (2005), elabora un contraste de metodologías econométricas, advirtiendo la naturaleza temporal que usualmente poseen los datos de



Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

accidentalidad, a la vez tiene en cuenta las distribuciones probabilísticas de mejor ajuste. De esta forma, indica que para este tipo de estudios la variable de respuesta comúnmente elegida es de tipo conteo, y generalmente describe el recuento de eventos en un periodo definido. Desde luego, las variables de conteo pueden tratarse como variables continuas, abriendo la puerta a la implementación de modelos de regresión lineales. Otras alternativas analíticas mencionadas ante este tipo de variable a explicar, proponen el uso de regresiones logísticas, pero que implican la dicotomización de la variable dependiente, generando la necesidad de definir subjetivamente categorías delimitantes en los datos. Sus conclusiones sugieren, que si bien el ajuste de modelos lineales y no lineales en la regresión de la accidentalidad con respecto a condiciones laborales no interfiere, a menudo, con la significancia de las variables, sí se aprecian variaciones en los coeficientes de sensibilidad estimados, por cuenta de las distribuciones de probabilidad a las que se ajustan los datos. También, explica que algunas transformaciones pueden ayudar al ajuste de los modelos lineales, no obstante las dificultades de homocedasticidad y normalidad del error persisten. Finalmente, los autores recomiendan, a partir de la naturaleza de los datos, especificaciones sujetas a la distribución de Poisson, como sería el modelo de Poisson.

Un estudio similar proviene de Curbelo-Martínez et al. (2015), en el que se experimenta con diversas metodologías matemáticas de modelación, para identificar el modelo de mejor ajuste a la explicación de los factores incidentes en la ocurrencia de accidentes laborales, en una empresa de instalación y mantenimiento de redes de suministro energético localizada en la provincia de Cienfuegos, Cuba. Se lleva a cabo un comparativo entre el modelo de regresión lineal, el modelo de regresión de Poisson, y el modelo de regresión logística. Con respecto al modelo lineal, se señala que la tipología de los datos no permite el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad, degenerando en estimaciones sesgadas, ineficientes e inconsistentes. Una recomendación especial surge para el modelo de regresión de Poisson, por la eficiencia de sus coeficientes, no obstante, restricciones como los requisitos de igualdad de media y varianza, tornan engorrosa su aplicación. El modelo de regresión logístico sobresale por la flexibilidad de sus supuestos;

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

prescinde de la normalidad del residuo, al igual que de la homocedasticidad, y además permite el uso de variables continuas y categóricas. Según los autores, la regresión logística es especialmente útil para la estimación de probabilidades de ocurrencia de eventos, en función de variables independientes que pueden expresar información numérica, o bien, atributos ordenables.

En esta misma región, Barrera-garcía, González-delgado, & Pérez-Fernández, (2016), establecen los factores preponderantes en la ocurrencia de siniestros laborales en tres empresas de producción de alimentos, durante los últimos cinco años. De la igual forma, implementan un modelo de regresión logística, un modelo de regresión de Poisson, y un modelo de regresión binomial negativo. El conjunto de especificaciones coincide en que la existencia de riesgos no supervisados, y el ejercicio de la planificación y control en las labores del día a día, explican en gran medida la tasa de accidentalidad laboral de estas empresas. Los autores explican que, a partir del ajuste eficiente a los datos y la menor varianza en el error, se recomienda para este tipo de estimaciones el modelo de regresión binomial negativo.

El trabajo de Cortez (2003) contempla un análisis econométrico de diagnóstico sobre los factores determinantes de la accidentalidad en 280 plantas maquiladoras de ensamblaje de eléctricos, electrónicos, autopartes y textiles en México. La identificación de los factores de influencia se lleva a cabo sobre la base de un modelo de regresión lineal simple, que toma como variable endógena continua un índice de accidentalidad, calculado como el cociente del número de accidentes y el número de trabajadores promedio de la planta; y un modelo de regresión binomial logístico, que establece un umbral crítico en el índice de accidentalidad, y estima la probabilidad de que la planta maneje un plan de seguridad laboral ineficiente. Las estimaciones tienen en cuenta características como ciudad, sector industrial, tamaño de planta, existencia de programas de SG-SST, participación de directivos en los programas de SG-SST, actualización frecuente en temas de SG-SST, y otras variables organizacionales de las empresas, como antigüedad, automatización, tecnología, rotación y país de origen. Inclusive, se revisaron las certificaciones en temas de calidad, manejo de información de siniestros, auditorías internas y externas, y la existencia de una oficina de seguridad e

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

higiene en la planta. Algunos resultados destacables comunican que las factorías de origen extranjero manejan estándares más altos de seguridad industrial. Un tamaño mayor, así como una cantidad superior de plantas, tiene efectos catalizadores de la accidentalidad. Y la realización periódica de auditorías, al igual que las certificaciones ISO, reducen la probabilidad de que las fábricas mantengan programas SG-SST ineficientes.

## Metodología

### Datos: población empresarial

El análisis se basa en información de 37 empresas pertenecientes a las cohortes 1 y 2 del programa de capacitación en el diseño del SG-SST desarrollado por la Cámara de Comercio de Barranquilla, durante el primer semestre de 2018.

**Tabla 1. Participación de empresas por sector económico y tamaño en el programa de diseño SG-SST**

Sector	No. Empresas	Tamaño por activos				Participación
		Micro	Pequeña	Mediana	Grande	
Actividades inmobiliarias	1	0	1	0	0	3%
Industria	6	4	2	0	0	16%
Comercio al por mayor y al por menor	11	1	8	1	1	30%
Comercio, restaurantes y hoteles	1	0	1	0	0	3%
Servicios	2	2	0	0	0	5%
Salud	1	0	0	0	1	3%
Profesionales, científicas y técnicas	3	2	1	0	0	8%
Servicios administrativos y de apoyo	3	2	1	0	0	8%
Comercio al por mayor	2	0	2	0	0	5%
Financiero	1	1	0	0	0	3%
Otras actividades de servicios	1	1	0	0	0	3%
Construcción	2	0	2	0	0	5%
Artísticas, de entretenimiento y Recreación	2	1	1	0	0	5%
Agropecuario	1	1	0	0	0	3%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

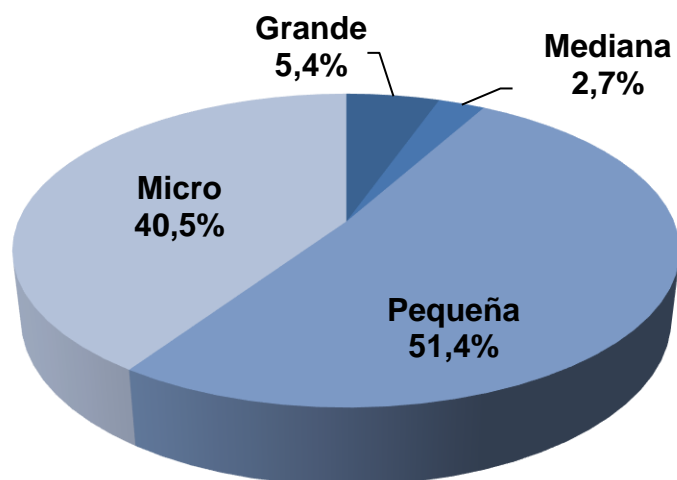
Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

El porcentaje de empresas correspondientes a la primera y segunda cohorte del programa en la población de estudio es 70,3% y 29,7%, respectivamente. Los sectores económicos que distinguen mayor participación en la capacitación son comercio al por mayor y al por menor (30%), seguido de industria (16%), servicios administrativos de apoyo (8%), y profesionales, científicas y técnicas (8%).

Según la ubicación geográfica en la ciudad de Barranquilla y su Área Metropolitana, se encuentra que gran porción de los establecimientos inscritos (51,4%) tienen domicilio en la localidad del Centro Histórico. El 21,6% de éstos proviene de la localidad Suroriente, 13,5% de la localidad de Riomar, 8,1% se ubica por fuera de la ciudad, y 5,4% en la localidad Suroccidente.

Por otra parte, más del 90% de las empresas que desarrollaron la capacitación pertenecen al segmento de micro y pequeñas empresas. Solo el 2,7% de la participación concernió a empresas de tamaño mediano. Las grandes empresas mantuvieron una presencia del 5,4%.

**Figura 1. Participación de población empresarial por tamaño**



**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

El tipo de empresa, con respecto a su forma jurídica, que demostró suscripción más participativa en el programa fueron aquellas de carácter SAS, con el 62% de la asistencia total. Las empresas bajo la figura de Persona Natural exhibieron una intervención del 22%, frente 14% que mostraron las Sociedades Limitadas. Aquellas que tuvieron una mínima asistencia fueron las CIA, con solo 3%.

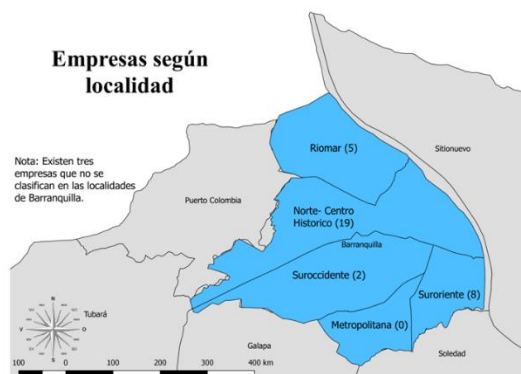
**Tabla 2. Participación de empresas por figura jurídica y localidad de ubicación**

Tipo de empresa	No. Empresas	Localidad					Participación
		Centro Histórico	Riomar	Suroriente	Suroccidente	Otro	
CIA	1	0	0	0	1	0	3%
NATURAL	8	5	0	0	3	0	22%
SAS	23	12	4	1	3	3	62%
SOCIEDAD LTDA	5	2	1	1	1	0	14%
Total	<b>37</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

Del total de la población de estudio, solo se contabilizaron nueve empresas con relaciones de comercio internacional; dos gozan de registros de exportación; ocho poseen registros de importaciones; y solo una tiene registros de exportaciones e importaciones.

**Figura 2. Mapa de distribución de las empresas por localidad en la ciudad de Barranquilla**



**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

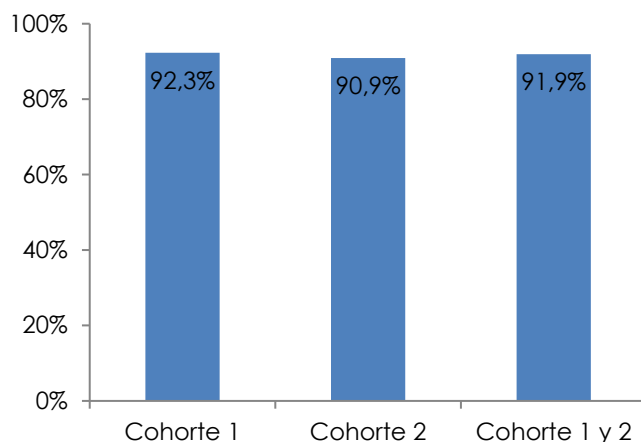
## **El Programa de capacitación de la Cámara de Comercio de Barranquilla (Cámara de Comercio de Barranquilla) en el diseño del SG-SST**

El programa está dirigido a micros y pequeñas empresas de los distintos sectores económicos que invoquen la necesidad de capacitación y diseño de SG-SST, y reúnan los requisitos de: máximo dos establecimientos comerciales u oficinas, y el registro de una calificación de riesgo de 1 a 3, según una Aseguradora de Riesgos Laborales. La metodología del programa contempla cuatro sesiones grupales presenciales semanales, con una duración de cuatro horas, en las que se orienta a los representantes de cada empresa acerca de los conceptos y requisitos fundamentales en el diseño de un SG-SST de acuerdo a las necesidades de su establecimiento, y en función de los preceptos de la ley .

De manera adicional a las sesiones orientadoras, de antemano se efectúa una revisión preliminar que evalúa las condiciones de los establecimientos a manera de diagnóstico de línea base, que facilite conocer las auténticas necesidades de asesoría, y permita establecer un comparativo de avances al final de la capacitación. Esta sesión abarca la inducción general y presentación del programa. Asimismo, se incluye una visita de campo a los establecimientos en etapa de diagnóstico, junto con una visita de seguimiento al finalizar la capacitación, para la valoración del desempeño y los avances finales en el diseño del programa SG-SST.

Así, el programa de capacitación completo se compone de cuatro fases: sesión diagnóstico inicial, sesión de orientaciones documentales del manual de políticas de la empresa, sesión de inducción general a los empleados sobre el SG-SST y sesión de evaluación final de seguimiento de plan de trabajo.

**Figura3. Promedio de cumplimiento de sesiones por cohorte**

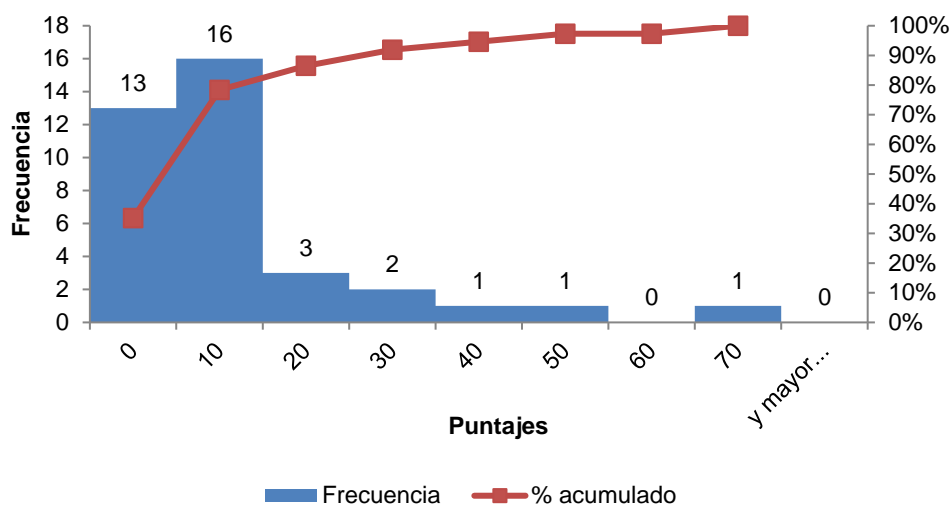


**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

A partir de los registros de asistencias a las asesorías del programa de capacitación, suministrados por la CCB, se evidencia que para la cohorte 1, se desarrollaron cuatro sesiones de cuatro horas, mientras que para la cohorte 2, se llevaron a cabo cinco sesiones de cuatro horas. Entonces, en relación al primer grupo de la capacitación, el programa tuvo una duración de 16 horas en total. Diferente del segundo grupo, que cursó un programa con una intensidad horaria mayor, equivalente a 20 horas.

De la misma forma, los registros de asistencias indican que para la cohorte 1, cada empresa tuvo en promedio, 1,44 asistentes por sesión durante 14,7 horas. Esto es, de un total de cuatro sesiones programadas, la asistencia promedio fue de 3,69 sesiones. En contraste, los suscritos a la cohorte 2 evidenciaron una asistencia media de 18,5 horas al programa, contando 1,33 asistentes de cada empresa por sesión. Luego, para cinco sesiones estipuladas, se generó una asistencia media de 4,6 sesiones. Para ambas cohortes, un 54% de las empresas demostró asistencia asidua de directivos a las sesiones del programa.

**Figura 4. Distribución de puntajes en diagnóstico inicial SG-SST**



**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

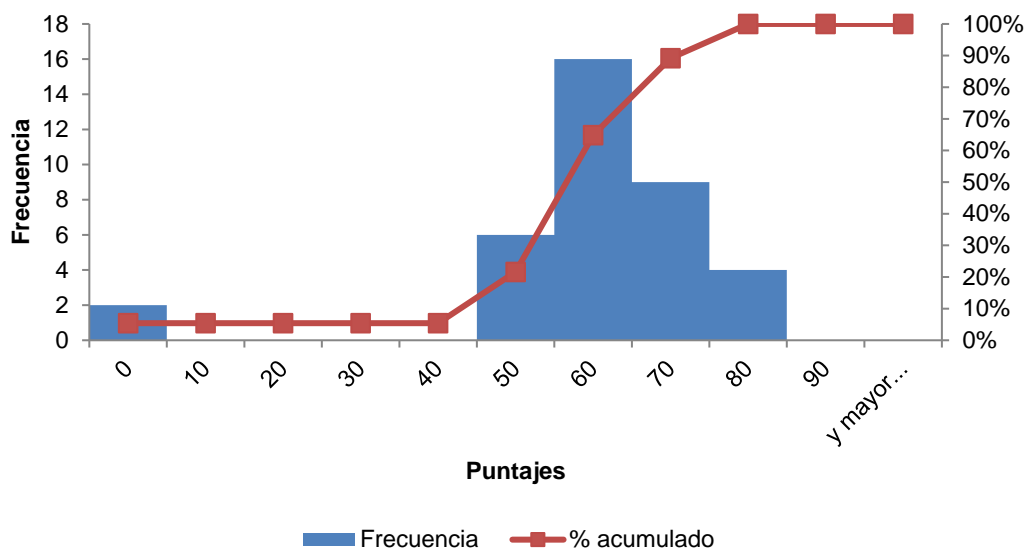
Por otra parte, los estudios de diagnóstico inicial, de los avances en estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de las empresas de la población, evidenciaron una calificación media de 8,7 en el cumplimiento de los estándares mínimos del SG-SST. La distribución de los puntajes de diagnóstico inicial enseña que, aproximadamente el 80% de los establecimientos que cursaron la capacitación registraban puntajes de cumplimiento de alrededor de 10 puntos, de 100 máximos. Y esto se ve, cuando se distingue que de las 37 empresas de la población total, 14 iniciaban el curso con mediciones de desempeño en 0, y 18 reunían puntajes entre 1 y 10; y solo una empresa de la población sobresalía durante el diagnóstico inicial con una calificación con desempeño moderadamente aceptable.

El histograma de frecuencias para los puntajes obtenidos por las empresas luego de la evaluación final de desempeño en la última fase de la capacitación, permite apreciar el traslado de una gran proporción de puntajes de las empresas hacia la zona media-alta de del gráfico. La media de los puntajes de desempeño para el diagnóstico final es de 54,9. En particular, al finalizar el programa se cuentan 11 empresas con calificaciones iguales o por encima del corte de 61 puntos, que describe un desempeño moderadamente



Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla  
 aceptable y libera de penalizaciones legales. Es decir, 30% de los establecimientos reúnen las condiciones de ley para conformar un SG-SST a cabalidad. En contraste con una única empresa registrada por encima del puntaje de corte al iniciar el programa.

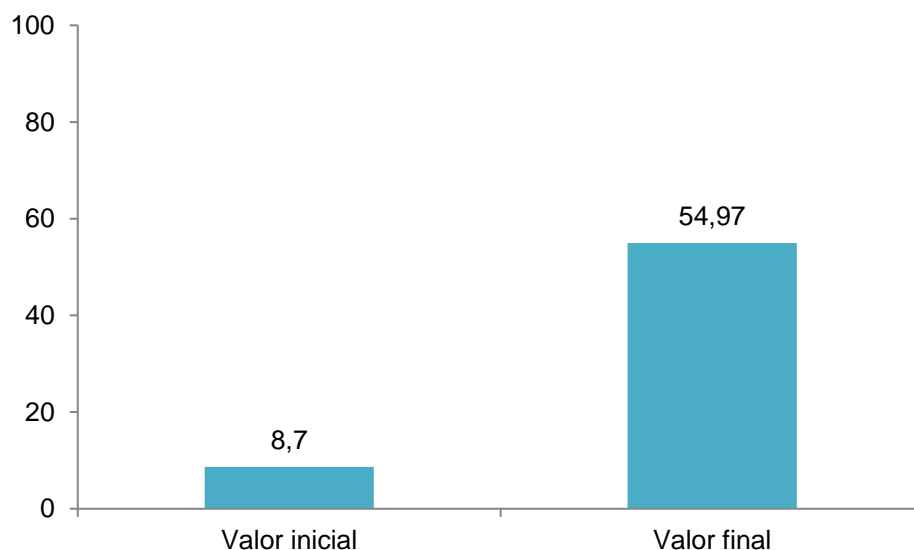
**Figura 5. Distribución de puntajes en diagnóstico final SG-SST**



**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

Nótese que, independientemente a las valoraciones estándar de desempeño alcanzadas por las empresas al finalizar el programa de capacitación, es estimable una variación en los puntajes del 54% de la población, en por lo menos 51 puntos; 27% obtuvo un crecimiento en el rango de 40 y 50 puntos; un 13% de los participantes registró variaciones entre 15 y 30 puntos; y solo un 8% de los participantes acreditó al finalizar el proceso variaciones alrededor del 0. En promedio, el cambio en las calificaciones finales, respecto a los diagnósticos iniciales, es de 46,5 puntos.

**Figura 6. Promedio de puntajes inicial y final de diagnósticos SG-SST**



**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

#### Aproximación empírica y resultados del programa de diseño de SG-SST en micros y pequeñas empresas

Para lograr el objetivo último que orienta una intervención en un grupo de individuos, por ejemplo, aumentar la productividad y competitividad de un segmento empresarial, es necesario conseguir previamente ciertos resultados intermedios que obedecen directamente a la intervención realizada; por ejemplo, implementar un sistema de gestión de calidad, incrementar el nivel de competencias del recurso humano o, ejecutar un proyecto de innovación y adopción de nuevas tecnologías. En este caso particular, en aras de la minimización de los incidentes laborales y la disminución de la morbilidad en la planta de empleados, además del impulso a la productividad empresarial, es indispensable la gestión de un plan de contingencias y estándares de seguridad en el trabajo, por lo que, la valoración del alcance de éstos últimos se realiza a través de una evaluación de resultados, que en comparación con una evaluación de impacto, tiene un alcance más concreto en términos de la identificación de los efectos que una intervención tiene sobre los beneficiarios, y pretende

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla  
dar a conocer si se hizo lo necesario para alcanzar los objetivos y lograr los impactos esperados (PNUD, 2009).

La relevancia de una metodología enfocada en resultados radica en que los procesos de planificación, seguimiento y evaluación no se enfocan en el logro de las actividades y productos, que son reconocidos como un medio, sino en alcanzar los propósitos de la intervención (PNUD, 2009). En este sentido, una evaluación de resultados, si bien no mide el impacto, evalúa el logro de los efectos inmediatos, de corto o mediano plazo, que se requieren para generar el impacto deseado.

Sobre lo anterior, la metodología empírica propuesta para valorar el efecto del programa de capacitación de Cámara de Comercio de Barranquilla en el diseño de SG-SST, sobre la población de establecimientos suscritos a las cohortes 1 y 2 se apoya en las orientaciones de (Bernal, 2011), con respecto a las alternativas de modelación econométrica de efectos de tratamiento en grupos de individuos sujetos a exposiciones de término disímil de un mismo programa. Específicamente, de acuerdo con la autora, en ausencia de información que permita la construcción de grupos de control para generar estimaciones contrafactuales, siempre es posible implementar un estimador que reconozca las diferencias en el tiempo de exposición de los individuos a la intervención. Por lo cual, el uso de la propuesta metodológica presupone la existencia de un efecto voluble ocasionado por la duración de la participación en el programa, y que en este caso es coherente con la hipótesis acerca de la incidencia del número de horas asistidas por las empresas a las sesiones del programa, sobre su resultado final.

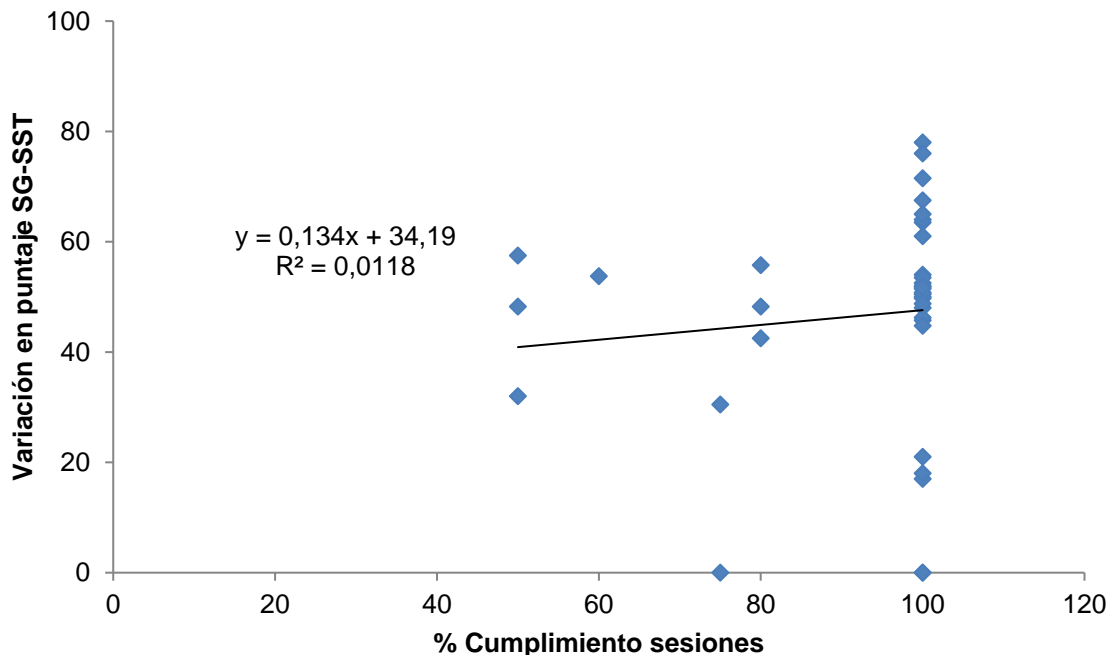
En el diagrama de dispersión el porcentaje de cumplimiento de sesiones de capacitación intenta explicar la magnitud de variación en el puntaje de desempeño final, con respecto al diagnóstico inicial. Adviértase que, dadas las diferencias en el número de sesiones desarrolladas en las cohortes del programa, se estandariza el indicador de asistencia como porcentaje del total de horas cumplidas por la empresa. La hipótesis se fundamenta en que la exposición a un mayor número de horas del programa, es decir, una cantidad superior

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

de sesiones, puede propiciar incentivos al logro de los objetivos de mejoramiento en el diseño de SG-SST.

En otras palabras, es consistente considerar que el interés por la asistencia en la capacitación, en conjunto con el acompañamiento a orientaciones periódicas, promueva de manera más efectiva en las empresas, avances en el diseño del SG-SST en el corto y mediano plazo.

**Figura 7. Variación puntaje SG-SST diagnóstico final y asistencia a sesiones del programa**



**Fuente:** Cámara de Comercio de Barranquilla

En este sentido, el marco de análisis sugerido por (Bernal, 2011) señala que el efecto aproximado no correspondería a la participación en el programa, más bien, con la duración de la participación, que se entiende como la intensidad de la exposición. Así se espera que el tratamiento a definir en la especificación del modelo utilice una variable categórica dicotómica que clasifique a las empresas en dos subconjuntos: alta y baja exposición a las sesiones del programa:

$$[\ln(\Delta Y)]_i = \beta_0 + \beta_1 D + \delta_2 X + \varepsilon_i \quad (1)$$

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

En donde  $\Delta Y_i$  indica la diferencia en el puntaje de desempeño final con respecto al puntaje de diagnóstico de la empresa  $i$ , que es la variable de respuesta;  $D$  es una variable categórica que identifica la intensidad del tratamiento. Entonces,  $D$  toma valores de 1 cuando el establecimiento cumple con un registro de asistencia a las sesiones del 100%, identificándose con alta exposición. De manera complementaria, la intensidad del tratamiento toma valores de 0 cuando el establecimiento tiene un registro de asistencias menor al 100%, reconociéndose como de baja exposición.

El factor  $X$  corresponde con una matriz de variables de control que ayuda tener en cuenta otras características de las empresas para explicar la variación de sus resultados. Se tienen en cuenta atributos como la localidad de ubicación en la ciudad de Barranquilla, la asistencia de directivos a las sesiones del programa, forma jurídica de la empresa, la apertura económica, y el tiempo en meses desde la constitución hasta la formalización del establecimiento.

A menudo la participación de las empresas en este tipo de programas de capacitaciones infringe con la agenda de sus funcionarios. Por lo que la asistencia supone frecuentemente espacios laborales improductivos. En vistas de ello, generalmente las empresas, anticipando su costo de oportunidad, pueden mostrarse reacias a participar activamente cuando su agenda se los impida, o en su defecto, las sesiones involucren periodos excesivamente prolongados de labor. Por consiguiente, se espera que algunos establecimientos, en función de su ubicación geográfica en la ciudad y su proximidad a las facilidades de la CCB, en donde se desarrollan los programas, revelen incentivos para asistir o no a los cursos impartidos.

Igualmente, es importante meditar sobre el nivel de responsabilidad y la experticia de los representantes asistentes de las empresas a los programas para reproducir los conocimientos y garantizar el cumplimiento de los compromisos planificados para cada empresa. Razón por la cual, puede esperarse que en la medida en que los asistentes promuevan un mayor nivel de compromiso y familiarización con la empresa, respalden un proceso más efectivo de diseño de SG-SST. Una forma de verificar este respecto, implica identificar con una

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

variable dicotómica a las empresas que involucraron en la participación de la capacitación a empleados con cargos directivos, de las que se esperaría que enseñen avances más prolíficos en los estándares mínimos de SG-SST.

La figura jurídica de constitución del establecimiento, con respecto a la organización de los socios y las fuentes de financiamiento, puede de igual forma, influir en las decisiones de gestión organizacional.

La apertura económica es una variable dicotómica que clasifica a las empresas como abiertas al comercio exterior con 1, siempre que contabilicen transacciones de compra, venta, o ambas, de bienes y servicios con el exterior del país; las califica como no abiertas con 0, en el caso contrario. La intuición detrás de esta variable explica que cuando los establecimientos se abren al comercio internacional asumen estándares más rigurosos de calidad y productividad para garantizar la aprobación de productos y tramites en el mercado externo. Por lo cual, es de suma importancia reflejar una imagen favorable en términos de la calidad en los esquemas de los procesos productivos, logísticos y administrativos. En consecuencia, es congruente que las empresas con relaciones externas demuestren un incentivo adicional a mantener una asistencia comprometida con el programa, y manifestar progresos en el diseño de sistemas de gestión de seguridad laboral.

Semejante a lo anterior, en este estudio se construye un indicador adicional para capturar el nivel de compromiso del establecimiento con su desarrollo organizacional y la calidad de sus procesos. El indicador percibe el grado de responsabilidad que los directivos promueven sobre el cumplimiento de condiciones de funcionamiento de la empresa conforme a la ley. Y se construye como una variable continua que muestra el número de meses, desde el momento de constitución de la empresa hasta su formalización en CCB. Por ende, una cantidad significativa de meses, brinda indicios de un nivel de obligación menor frente a requisitos como el SG-SST.

En el modelo lineal, para las variables categóricas multinomiales como la localidad y la figura jurídica de la empresa, el modelo toma como categorías base de interpretación relativa, a la localidad suroriente y empresas CIA, respectivamente.

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

Según el análisis de intensidad de tratamiento, la evidencia estadística provee información para determinar que la exposición de alta intensidad identificada con la variable dicotómica D, es significativa al 95% de confianza para explicar las variaciones en los puntajes obtenidos en la evaluación final de cumplimiento de SG-SST. Esto implica que, todo lo demás constante, para aquellas empresas que cumplieron con el 100% de las sesiones, se presenta un aumento adicional en promedio, con respecto a aquellas empresas que no registraron la totalidad de las asistencias, del 20% en la puntuación en la calificación final de avances en el diseño de SG-SST.

**Tabla 3. Modelo lineal de evaluación de resultados**

<b>MCO - INTENSIDAD DE TRATAMIENTO SG-SST</b>			
		(1)	%
<b>Y</b>	Logaritmo natura de la variación en el puntaje	Lnvar_2	Lnvar_2
<b>Variable dicotómica</b>	Intensidad de tratamiento	0.18449* (0.0790655)	20,26*
<b>Localidad</b>	Riomar	0.483** (0.0962174)	62,09**
	Centro Histórico	0.3466** (0.09621)	41,4**
	Suroccidente	0.655*** (0.1145)	92,5***
	Otro	0.476** (0.1265)	60,09**
<b>Asistencia de directivos</b>	Asistencia de directivos	-0.207 (0.1114)	-18,69
<b>Tipo de Empresa</b>	SAS	-0.602*** (0.1469)	-45,22***
	Natural	-0.527** (0.1569)	-40,9**
	Sociedad Ltda.	-1.105*** (0.1967)	-66,87***
<b>Apertura Económica</b>	Apertura Económica	-0.0250 (0.1059)	-2,46
<b>Tiempo de formalización</b>	Tiempo de formalización	-0.0000084 (0.0000739)	-0,0000839
<b>Constante</b>	_cons	4.149*** (0.1495)	-
<b>Población</b>	N	34	-
<b>Prueba Fisher</b>	F(11, 22)	25.34***	-
<b>Robustez del modelo</b>	R <sup>2</sup>	0.495	-
Standard errors in parentheses * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001			

**Fuente:** Elaboración propia

Atributos como la asistencia de directivos a las sesiones, la apertura económica y el indicador de compromiso basado en el tiempo de formalización de las empresas, no resultaron estadísticamente significativos para

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

explicar la variación en los puntajes. Sin embargo, las categorías de localidad de ubicación y figura jurídica de la empresa aportan explicaciones de la variación con confianza estadística del 99%.

### **Limitaciones y alcances**

Es importante reconocer que los anteriores estimados dependen de algunas consideraciones técnicas que pueden afectar la validez metodológica de los resultados. De entrada se conoce que la participación en la capacitación no obedeció a un proceso de selección aleatoria que garantizara la representatividad proporcional de las características más relevantes de la población empresarial. Inversamente, hubo criterios de selección de los aspirantes basados en condiciones particulares como el tamaño del establecimiento y el nivel de riesgo bajo. En este entendido, es probable que el efecto de intensidad de tratamiento aislado mediante la técnica de la variable dicotómica usando los periodos de exposición de los individuos al programa, esté sesgado, dando lugar a subestimaciones o sobrestimaciones de los efectos reales. Y esto es así, porque cualidades como las anteriores, no permitían contrastes con la información disponible. En otras palabras, la base de datos no permitió, por ejemplo, abordar inferencias acerca de la injerencia del nivel de riesgo bajo en las variaciones de los puntajes, con respecto a niveles de riesgo alto. Además, el componente de autoselección de los participantes en el proceso puede explicar en alguna medida su desempeño en la capacitación. Atributos motivacionales de este tipo muy difícilmente pueden controlarse en los estimados, y se hacen indistintos en las aproximaciones del efecto en el resultado del tratamiento.

Por otro lado, actualmente la base de datos construida no cuenta con información relevante para dar paso al desarrollo de una evaluación íntegra de impactos del programa de capacitación. Esto se da a raíz de que la información acabada solo responde a variables de resultado de corto y mediano plazo del programa. Entre otras consideraciones metodológicas, la manifestación de impactos en este tipo de intervenciones requiere un espacio temporal adecuado en los individuos. El programa de capacitación en el diseño de SG-SST a la fecha, para las cohortes 1 y 2, solo mantiene un semestre desde su implementación.



## Conclusiones y recomendaciones

Pese a los problemas de sesgo de selección ocasionados a partir de la dinámica de participación en el programa, y las limitantes de información, el análisis permitió aportar una caracterización inicial fundamental de los establecimientos que participaron en la capacitación. Los estadísticos descriptivos ofrecieron información relevante para el conjunto de determinantes de la efectividad del programa.

Se insiste en que los resultados del análisis de regresión implementado la metodología de intensidad de tratamiento deben acogerse con suma cautela. La exposición esencial de estos resultados provee, a lo sumo, indicios de las tendencias de las características de influencia más evidente en los procesos de capacitación, y por consiguiente, pueden cimentar una guía para el mejoramiento del programa, que propicie el alcance de sus objetivos. Una de las recomendaciones en este respecto, invita a la recolección de información más precisa sobre las condiciones que rodean a los establecimientos en el desarrollo de estos cursos, así como propender por una dimensión mayor de la población.

La ausencia de datos detallados de los sujetos expuestos al programa dificulta la verificación estadística de las relaciones de causalidad que vinculen las variaciones en los puntajes de los estándares mínimos del SG-SST en las empresas, con la participación en el programa de la CCB. De cualquier forma, la información a la mano sugiere que los establecimientos participantes en cohortes 1 y 2, a la fecha del diagnóstico final, comprobaron un avance promedio en el diseño del SG-SST de 47 puntos. Unido a esto, 10 empresas de las 37 acreditaron los requisitos de ley para obtener un puntaje superior al mínimo.

En particular, de acuerdo a la información analizada, es posible afirmar que para los establecimientos con mayor exposición al programa, la varianza de los crecimientos en los puntajes es menor. En otras palabras, el progreso en el diseño del SG-SST se da de manera más coordinada en las empresas que demostraron asistencia comprometida al curso. Sobre esto, es importante incorporar en el estudio de la efectividad de la

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón  
capacitación, la distribución de los cursos y la disposición horaria semanal. Es posible atribuir impactos marginales en los participantes a sesiones adicionales. Así mismo, se recomienda disponer de sesiones supletorias en otros horarios o días de la semana para las personas que no lograron asistir a alguna de las sesiones de la capacitación.

### Referencias bibliográficas

A. Jiménez Coronado, "Estrategia de competitividad y emprendimiento, una revisión de la literatura", *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 4, no. 2, p. 104, 2016. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.4.2.2492>

A. Vilorio and W. Quintero, "Gestión de información sat río Manzanares", *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 4, no. 2, p. 128, 2016. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.4.2.2493>

Adalberto, S., Chávez, F., Adalberto, S., Ramírez, F., Javier, L., & Pelayo, G. (2011). Accidentes de trabajo y de trayecto en los años 2006-2008 en una Institución de Seguridad Social (Un hospital de tercer nivel) en el estado de Jalisco, México. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2011; Vol 12: 3-9, 12(1), 3–9. Retrieved from [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol12\\_1\\_11/rst011111.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol12_1_11/rst011111.pdf)

Barrera-garcía, A., González-delgado, A., & Pérez-Fernández, D. (2016). Identificación de factores incidentes en la accidentalidad laboral en empresas de Cienfuegos Identification of incidents companies of Cienfuegos factors on labour accidents in, XXXVII(2), 127–137.

Bedoya, E. A., Severiche, C. A., Sierra, D. D., & Osorio, I. C. (2018). Accidentalidad Laboral en el Sector de la Construcción: el Caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016. *Informacion Tecnologica*, 29(1), 193–200. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000100020>

Bernal, R. &. (2011). *Guía Práctica para la Evaluación de Impacto*. Bogotá, D.C.: Uniandes.

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

Bohórquez, P. A. Á., Arboleda, M. M. Á., & Reyes, W. D. R. M. (2017). Caracterización de la accidentalidad según algunos factores personales y laborales en los trabajadores de la corporación IPS Comfamiliar Camacol Coodán del área metropolitana en el año 2015. Grupo de Investigación Observatorio de la Salud Pública. Universidad CES.

Boix, P., Ors, E., López, M. J., & Rodrigo, F. (1997). Trabajo temporal y siniestralidad laboral en España en el período 1988–1995. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 11, 275–320.

Cortez, W. W. (2003). ¿Qué hay tras los accidentes de trabajo? un análisis econométrico por plantas y trabajadores. *Comercio Exterior*, 53, 744–755.

Cox, S., & Tait, R. (1991). *Safety, Reliability and Risk Management: an integrated approach*. (Butterworth - Heinemann, Ed.) (Second). Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2: Reed Educational and Professional Publishing Ltd.

Curbelo-Martínez, M., Pérez-Fernández, D., & Gómez-Dorta, R. (2015). Workplace With Emphasis on Mathematical Methods, XXXV(1), 17–28.

De Voz, N. D., & Yáñez Contreras, M. (2015). Perspectivas diferenciadas del análisis de la accidentalidad laboral. *Gaceta Laboral*, 21(3), 313–331. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=118604385&lang=es&site=ehost-live>

Eurostat. (2017). Key figures on Europe 2017 edition. Key figures on Europe 2017 edition. <https://doi.org/10.2785/21481>

Gallego, M. I., & Correa, J. C. (1998). Indicadores de accidentalidad laboral, normatividad y recomendaciones en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 18(1), 81–93. <https://doi.org/10.1021/la0470535>

Kelina Puche-Carrascal, Necti Arza-Castilla, Carlos Hoyos-Pontón

H. Hernández Palma, «Sistemas de gestión integrados en el sector salud para la optimización de la calidad en el departamento del atlántico,» Dictamen Libre, n° 20, pp. 99-106, 2017.

Hernández Palma, H, Muñoz Rojas, D, y Jiménez Coronado, A. (2015). Gestión de la información empresarial en las organizaciones inteligentes. Universidad Autónoma del Caribe.

Hernandez, H., Monterrosa, F., & Muñoz, D. (2017). Cultura de prevención para la seguridad y salud en el trabajo en el ambito colombiano. *ADVOCATUS*, 35-42.

J. Guillot and A. Viloría, "Estudio Sobre el Abastecimiento Constante de Energía Eólica", *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 3, no. 2, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.3.2.2028>

Konstantinos, P., & Ioannis, T. (2008). The economics of health and safety: An interdisciplinary review of the theory and policy. Munich Personal RePEc Archive, (11767). Retrieved from <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/30764/>

Muñoz, B., Codina, D., Cruz, L., Rodríguez, M., Las, I. D. E., Individuales, C., ... Mateo, I. (2009). Influencia de las características individuales y de las condiciones laborales en la gravedad de las lesiones por accidentes de trabajo registradas en Andalucía en 2003. *Revista Española de Salud Pública*, 83(6), 847–861.

OIT. (2012). Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: una herramienta para la mejora continua. Diseño y producción: Centro Internacional de Formación de la OIT. <https://doi.org/10.1007/s00383-012-3129-z>

Organizacion Internacional del Trabajo. (2015). Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. 2015. <https://doi.org/10.1073/pnas.94.7.2864>

P. Galeano, I. Torres and J. Álvarez, "Un Robot Móvil Autónomo Seguidor Delínea", *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 2, no. 1, 2014. DOI:<https://doi.org/10.17081/invinno.2.1.2058>

Intensidad de un tratamiento: efectos de un programa de capacitación para el diseño del SG-SSGT en una muestra de empresas de la ciudad de Barranquilla

Picchio, M., & van Ours, J. C. (2017). Temporary jobs and the severity of workplace accidents. *Journal of Safety Research*, 61, 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2017.02.004>

PNUD. (2009). *Manual de seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo*. New York, NY.

Stave, C., & Törner, M. (2007). Exploring the organisational preconditions for occupational accidents in food industry: A qualitative approach. *Safety Science*, 45(3), 355–371. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.001>

Tomás, J. M., Rodrigo, M. F., & Oliver, A. (2005). Modelos lineales y no lineales en la explicati??n de la siniestralidad laboral. *Psicothema*, 17(1), 154–163.

Y. Rivera Julio, "Bases De Datos Geograficas Y Autocorrelación Espacial Para Identificar Patrones De Distribuciones Espaciales", *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 2, no. 1, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.2.1.2054>