



**Incidencia de la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de  
pregrado en ingeniería civil**

**Maestría en Educación**

**Profundización en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje**

**Mónica Esmeralda Cifuentes Mora**

ID: 735128

**Eje de Investigación**

Ámbitos y Experiencias de la Evaluación Educativa

**Profesor líder**

Jorge Alexander Ortiz Mg

**Profesor Tutor**

Jorge Alexander Ortiz

Bogotá

abril de 2021

## **Dedicatoria**

A todos los trabajadores del sector de la construcción que laboran arduamente para construir vías, viviendas, colegios, hospitales, universidades, edificios...que mejoran la calidad de vida de las personas, a quienes debemos garantizar las mejores condiciones de seguridad de forma que su calidad de vida no se vea desmejorada como resultado de un accidente de trabajo o enfermedad laboral y que los espacios donde habitamos, laboramos y transitamos, sean sinónimo de vida desde sus inicios, hasta su posterior uso y mantenimiento.

## **Agradecimientos**

Aprovecho este espacio para expresar inmensamente mis agradecimientos a los ingenieros civiles, estudiantes de ingeniería civil, líderes del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo, a la coordinación académica y docentes del programa de ingeniería civil y a todas las personas que facilitaron este proceso investigativo por su apoyo, tiempo, conocimiento y aportes, sin los cuales hubiese sido imposible avanzar.

A pesar de no tener la oportunidad de conocerlos a todos, su disposición para participar demuestra la importancia que tiene el cuidado de la humanidad, sin ningún beneficio adicional que este grato compromiso personal.

## Ficha bibliográfica

<b>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO- MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</b>	
<b>RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-</b>	
<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de Maestría
<b>Programa académico</b>	Maestría en educación
<b>Acceso al documento</b>	Biblioteca Corporación Universitaria Minuto de Dios
<b>Título del documento</b>	Incidencia de la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil
<b>Autor(es)</b>	Mónica Esmeralda Cifuentes Mora
<b>Director de tesis</b>	Jorge Alexander Ortiz
<b>Asesor de tesis</b>	Jorge Alexander Ortiz
<b>Publicación</b>	Tesis de grado
<b>Palabras Claves</b>	Seguridad y salud en el trabajo, ingeniería civil, sector construcción, prevención de riesgos laborales, cultura preventiva, educación.
<b>2. Descripción</b>	
<p>El ingeniero civil en su ejercicio profesional aplica conocimientos y habilidades que integran la ciencia, con la tecnología y la administración, ejerciendo a su vez una responsabilidad importante en materia de protección de la salud y cuidado de la vida. El estudio expone la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil, al ser considerado un componente de las competencias para esta disciplina que le permite al egresado integrar la seguridad con aspectos técnicos en todas las etapas del proyecto constructivo desde la planeación, ejecución y operación de una obra, así como asumir un mayor liderazgo y empoderamiento en las organizaciones hacia el desarrollo de entornos seguros, lo que</p>	

favorece una actuación integral en su ejercicio profesional al contribuir a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales los cuales generan altos costos para las organizaciones, los trabajadores, sus familias y la sociedad en general, siendo la calidad de vida y las pérdidas humanas los más significativos.

### 3. Fuentes

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [EU-OSHA]. (2010). *Desafíos y oportunidades para la integración de la prevención de riesgos laborales en la educación universitaria*. Resumen de un informe. Recuperado de:  
<https://osha.europa.eu/es/publications/factsheet-91-challenges-and-opportunities-mainstreaming-osh-university-education/v>
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI]. (2017). *Facultades de ingeniería y sociedad: Reflexiones sobre un compromiso impostergable*. Recuperado de:  
<https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2017/10/libro-final-Acofi.pdf>
- Burgos, A. (2007). *Formación y prevención de riesgos laborales: bases para la adquisición de una cultura preventiva en los centros escolares* (Tesis doctoral), Universidad de Granada, España. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=72098>
- Canney, P. (2000). Seguridad y salud en el trabajo de construcción. Oficina Internacional del Trabajo [OIT]. *Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú*. (pp.43-69). Suiza: Ginebra.
- Cobos, D., Pérez, I. y Reyes, E. (2011). La visión sobre los riesgos laborales y la cultura preventiva de los estudiantes universitarios: un estudio exploratorio en la Universidad Pablo de Olavide. *Bordón. Revista de pedagogía*, 63(3), 75-90. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3712055>
- Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012: Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial No. 48.488 (julio 11 de 2012).
- Colombia. Ministerio de salud y protección social (2006). *Fomento de una Cultura en Salud Ocupacional en el Ámbito Escolar*. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/salud-ocupacional-guia-para-el-docente-1-a-5.pdf>

Cortes, J. (2008). *Implantación de la prevención de riesgos laborales en las enseñanzas de grado y de posgrado de las universidades andaluzas* (Tesis de maestría), Universidad Politécnica de Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/49420>

Díaz, A. (2015). *La gestión de la seguridad integral en los centros educativos: facilitadores y obstaculizadores* (Tesis doctoral), Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/record/137900>.

Esteban, J., Chavarri, F. y Lucas, V. (2011). *Estudio sobre la integración de la prevención en la fase de redacción de los proyectos en España. análisis comparativo respecto de los países - EU-15*". Universidad Europea de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de España, España. Recuperado de: [http://oa.upm.es/8030/2/INVE\\_MEM\\_2010\\_80564.pdf](http://oa.upm.es/8030/2/INVE_MEM_2010_80564.pdf)

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (1988). *C167-Convenio sobre seguridad y salud en la construcción, 1988 (núm. 167)*. Recuperado de: [https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C167](https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C167)

Pérez, M., Castro, O., Posso, G., Arévalo, G. & Vivas M. (2013). *El estado del arte de la educación del ingeniero civil en Colombia* (Tesis de maestría), Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/11061>

Sosa, A., Mattassini, L., Di Marco, L. & Ferrari, R. (2008). Formación Básica en Higiene y Seguridad Laboral para Ingenieros. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina. *Revista Formación Universitaria*. 1(3), pp. 35-39. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v1n3/art06.pdf>

#### **4. Contenidos**

El documento se encuentra estructurado en seis capítulos, en el capítulo uno se presenta el planteamiento del problema el cual incluye los antecedentes de investigación, la descripción del problema y la justificación del estudio en cuanto a su aporte para la sociedad, el objetivo general y los objetivos específicos, así como los límites temporales y espaciales que fueron determinantes en el alcance del proyecto, junto con un glosario general de términos.

En el segundo capítulo se expone el marco de referencia en dos momentos, el primero corresponde al marco conceptual y el segundo comprende el marco legal que reúne la normatividad, planes y políticas nacionales relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo en el ámbito educativo.

En el tercer capítulo se presenta el diseño metodológico donde se identifica el estudio desde un enfoque cualitativo de tipo evaluativo, para lo cual se aplicó el modelo de evaluación respondiente de Robert Stake.

En el cuarto capítulo se recopilan los resultados y su análisis, en torno a los objetivos propuestos y finalmente, en el quinto capítulo se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones de acuerdo con los resultados de la investigación.

#### **5. Método de investigación**

El estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo de tipo evaluativo centrado en los sujetos a partir de su propia realidad y experiencia, que permitió evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria de pregrado en ingeniería civil, para lo cual se realizó un abordaje de ingenieros civiles y líderes del Sistema de Gestión de SST de tres empresas del sector de la construcción a nivel nacional, los estudiantes de ingeniería civil de los dos últimos semestres académicos y la coordinación académica de dicho programa.

Las herramientas utilizadas para la recolección de datos incluyeron tres cuestionarios diseñados para la población de ingenieros civiles, líderes del Sistema de Gestión de SST y estudiantes de ingeniería civil, así mismo se desarrolló una matriz documental para la recopilación y análisis de la información del plan de estudios del programa de ingeniería civil publicado en la página oficial de la institución universitaria, que fue complementada con los

resultados de una entrevista semiestructurada dirigida a la coordinación académica del programa de ingeniería civil.

### **6. Principales resultados de la investigación**

Los resultados exponen la importancia que representa para los ingenieros civiles, líderes del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y estudiantes de ingeniería civil, el desarrollo de la formación en seguridad y salud en el trabajo como parte del plan de estudios del programa de pregrado en ingeniería civil, considerando las funciones que ejerce esta disciplina en las empresas del sector de la construcción, y la responsabilidad que cumplen en la protección de la vida y la salud, generando aportes importantes a su desarrollo profesional y laboral.

Así mismo, las empresas del sector construcción tendrían beneficios importantes en materia de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, al favorecer la integración de la seguridad de forma anticipada en todas las etapas constructivas, lo que reduce costos y promueve la responsabilidad social.

### **7. Conclusiones y Recomendaciones**

La formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil se articula con las tendencias mundiales, con las necesidades de la industria y con las funciones y responsabilidades que asume esta profesión en el sector de la construcción.

El programa de pregrado en ingeniería civil presenta un avance importante en cuanto al abordaje de contenidos en seguridad y salud en el trabajo en algunas asignaturas, además de incluir en el perfil del egresado la formación integral fundamentada en el desarrollo humano, las competencias profesionales y la responsabilidad social.

Se recomienda al programa de ingeniería civil incorporar la formación en seguridad y salud en el trabajo, de una forma estructurada con la profundidad y especificidad suficiente que le permitan al egresado desarrollar la capacidad para prevenir y evaluar los riesgos desde el diseño de un proyecto constructivo y dar soluciones integrales en ingeniería civil.

<b>Elaborado por:</b>	Mónica Esmeralda Cifuentes Mora
<b>Revisado por:</b>	Alexander Ortiz
<b>Fecha de examen de grado:</b>	



## Índice

Índice de tablas	xiii
Índice de figuras	xiv
Introducción	xv
Capítulo 1. Planteamiento del Problema	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1. A nivel internacional	1
1.1.2. A nivel nacional	5
1.2 Descripción y Formulación del Problema de Investigación	6
1.3 Justificación	8
1.4 Objetivos	10
1.4.1 Objetivo general	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5 Supuestos de Investigación	11
1.6 Delimitación	11
1.7 Glosario de términos	12
Capítulo 2. Marco Referencial	14
2.1 Marco Conceptual	14
2.1.1 Evolución histórica de la ingeniería civil en Colombia.	14
2.1.2 Competencias en la formación académica de ingeniería civil.	20
2.1.3 La seguridad y salud en el trabajo un medio para la sostenibilidad y el desarrollo humano.	24

2.1.4 La educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación del ingeniero civil.	28
2.1.5 La Evaluación y su aporte al fin social de la educación.	32
2.2 Marco Normativo, Políticas y Planes Gubernamentales	34
Capítulo 3. Método	38
3.1 Enfoque Metodológico	38
3.2 Población	40
3.2.1. Población y características	40
3.2.2. Muestra	41
3.3 Categorización	42
3.4 Instrumentos	45
3.4.1. Cuestionarios	45
3.4.2. Matriz documental y entrevista semiestructurada	46
3.5 Validación de instrumentos	47
3.5.1. Juicio de expertos	47
3.5.2. Pilotaje	48
3.6 Procedimiento	48
3.7 Análisis de datos	49
Capítulo 4. Análisis de Resultados	51
4.1 Caracterización de la Población Participante	52
4.1.1 Indicador género.	53

4.1.2	Indicador edad.	54
4.1.3	Indicador formación académica.	55
4.1.4	Indicador cargo.	56
4.1.5	Indicador experiencia laboral.	57
4.2	Percepciones Frente a los Procesos de Formación Universitaria en Seguridad y Salud en el Trabajo	59
4.2.1	Indicador origen de los conocimientos.	59
4.2.2	Indicador necesidades para la formación.	61
4.2.3	Indicador políticas educativas.	62
4.2.4	Indicador propuesta para su implementación.	64
4.2.5	Indicador importancia de la formación.	66
4.2.6	Indicador valoración de los aportes en el desarrollo profesional y laboral.	67
4.3	Impacto de la Formación en Seguridad y Salud en el trabajo para el Ingeniero Civil	69
4.3.1	Indicador competencia profesional.	69
4.3.2	Indicador perfil del egresado.	70
4.3.3	Indicador funciones y responsabilidades.	70
4.3.4	Indicador aportes para el sector de la construcción.	72
4.4	Procesos Formativos en SST en el Programa de Ingeniería Civil	74

Capítulo 5. Conclusiones	76
5.1 Principales hallazgos	76
5.2 Recomendaciones	80
5.3 Correspondencia en los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación	81
5.4 Generación de nuevas ideas de investigación	82
5.5 Nuevas preguntas de investigación	82
5.6 Limitantes de la investigación	83
Referencias	84
Apéndices	98
Apéndice A: Herramientas para la recolección de datos	98
Apéndice B: Validación por expertos	115
Apéndice C: Consentimiento autorizado	116

## Índice de tablas

Tabla 1. Comparación del plan de estudios en ingeniería según la Resolución 2773 del 2003 y el análisis de diez programas de ingeniería civil en Bogotá. ....	18
Tabla 2. Competencias de los estudiantes de ingeniería según el modelo ABET y el proyecto Tuning-América Latina 2004 -2006 .....	23
Tabla 3. Aspectos generales de los participantes.....	41
Tabla 4. Distribución de la muestra .....	42
Tabla 5. Matriz de categorías de análisis .....	43
Tabla 6. Relación entre las fases del modelo de evaluación de Stake con los objetivos e instrumentos .....	51
Tabla 7. Distribución de los rangos etarios por tipo de población.....	54
Tabla 8. Distribución del tiempo de trabajo en el sector de la construcción y en la empresa .....	58
Tabla 9. Aspectos por fortalecer en los programas de ingeniería civil.....	61
Tabla 10. Aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo al desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil .....	68
Tabla 11. Funciones y responsabilidades de los ingenieros civiles en seguridad y salud en el trabajo .....	71
Tabla 12. Aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo al sector construcción. ....	72

## Índice de figuras

Figura 1. Fases de la evaluación del modelo Stake .....	33
Figura 2. Adaptación de las fases de la evaluación según el modelo Stake .....	39
Figura 3. Estructura general de los cuestionarios .....	45
Figura 4. Etapas del proceso de recolección, sistematización y análisis de resultados .....	50
Figura 5. Ejemplo de presentación de resultados según el porcentaje de respuestas .....	52
Figura 6. Origen de los conocimientos en seguridad y salud en el trabajo.....	60
Figura 7. Opiniones de las audiencias respecto al desarrollo de políticas educativas .....	62
Figura 8. Propuesta para el desarrollo de contenidos en seguridad y salud en el trabajo .....	64

## Introducción

En la actualidad el mundo atraviesa por un momento en el que tiene gran relevancia la innovación, las relaciones humanas, el cuidado del planeta y de la vida, de esta forma existe un camino que traza la ruta para que la educación en seguridad y salud en el trabajo sea una realidad en la formación académica, constituyéndose en un elemento necesario para el desarrollo personal y profesional de cualquier disciplina por su aporte a la construcción de una cultura de prevención, que contribuya a la reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y por lo tanto al mejoramiento de la calidad de vida.

El trabajo expone la importancia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil, al ser una profesión que ejerce una alta responsabilidad social donde uno de los deberes en su ejercicio profesional es la protección de la vida y de la salud. Pomar y Mateus (2018) consideran que es importante que los futuros profesionales de ingeniería civil comprendan el papel que ejercen en la sociedad ya que “al igual que un médico en sus manos tienen la vida de centenares de personas” (p. 81).

Es de resaltar que el sector de la construcción como principal campo laboral para esta disciplina presenta una tasa importante de accidentes de trabajo, que lo llevó a ocupar en el año 2018 el tercer puesto en la tasa de accidentalidad a nivel nacional (Federación de Aseguradores Colombianos [FASECOLDA], 2019, p. 2). Estos resultados hacen evidente que a pesar de todos los esfuerzos que se realizan en las empresas del sector de la construcción para la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, estos se siguen materializando lo que genera un alto costo para las organizaciones, los

trabajadores, las familias y la sociedad en general, siendo los costos en calidad de vida y en pérdidas humanas los más significativos.

Muchos de estos eventos se pueden evitar, si durante la formación del ingeniero civil se involucran procesos de educación en seguridad y salud en el trabajo, de forma que los egresados adquieran los conocimientos y habilidades que les permita integrar la seguridad con los requerimientos técnicos de un proyecto en cada fase del proceso constructivo desde la planeación, ejecución y operación de una obra, además se favorece la protección de la vida de las personas que posteriormente harán uso de los espacios para que estos sean funcionales, seguros y saludables.

Bajo este contexto, el estudio asumió un enfoque cualitativo de tipo evaluativo centrado en los sujetos que permitió acercar a la academia con las necesidades de la industria y la sociedad, con el propósito de evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil, desde la percepción que tienen los estudiantes de los últimos semestres académicos, ingenieros civiles en ejercicio profesional y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo del sector de la construcción.

Los resultados exponen la importancia que representa la formación en seguridad y salud en el trabajo como parte del plan de estudios de pregrado en ingeniería civil, aspecto que genera aportes importantes para el desarrollo profesional y laboral de esta disciplina. Así mismo, las empresas del sector construcción tendrían beneficios en materia de prevención, responsabilidad social y reducción de costos.



## **Capítulo 1. Planteamiento del Problema**

El presente capítulo incluye una descripción de los antecedentes de investigación relacionados con el estudio a partir de una exploración de textos, artículos y documentos de orden investigativo a nivel internacional y nacional, que dan una base conceptual para el desarrollo de la investigación.

Así mismo, se expone el problema de investigación el cual fundamenta la propuesta investigativa en cuanto a su importancia para la sociedad, y el planteamiento de los objetivos con los que se busca dar respuesta al problema de investigación.

### **1.1 Antecedentes**

A continuación, se exponen los antecedentes de carácter investigativo que enriquecen el estudio, para lo cual se realizó una completa exploración de textos, artículos y documentos de orden investigativo a nivel internacional, nacional y regional; lo que permitió un análisis de las categorías abordadas por otros investigadores identificando seis estudios a nivel internacional y uno a nivel nacional, realizados en el período 2007 a 2015.

#### **1.1.1. A nivel internacional**

En la investigación titulada “La gestión de la seguridad integral en los centros educativos: facilitadores y obstaculizadores” realizada por Díaz (2015) cuyo propósito fue comprender el desarrollo integral de los procesos de gestión en seguridad en los centros educativos y los condicionantes que facilitaban u obstaculizaban su implementación,

desarrollada mediante una metodología de caso de tipo cualitativo y con una muestra de tres centros de trabajo por cada nivel educativo (primaria, secundaria y formación profesional). Los resultados permitieron identificar los elementos que promueven y limitan la implementación de la seguridad en los centros educativos, dentro de los que se destacan la conciencia social en la comunidad educativa hacia la prevención y la protección, la ausencia de reglamentación en la legislación escolar, una deficiente interconexión con la comunidad y la escasa formación en los educadores. Para el autor es importante impulsar y establecer compromisos por todos los miembros de la comunidad educativa que permitan lograr ambientes seguros, además desarrollar la formación para profesores y alumnos de una forma suficiente, integral y planificada.

Por su parte Rincón (2013) en la investigación denominada “Prevención de riesgos laborales en la construcción: estudio de la complejidad y la siniestralidad” expone la forma cómo se gestiona la prevención de riesgos laborales en el sector construcción en España identificando las causas que limitan su desarrollo. Dentro de los resultados se concluyó que, pese a la amplia normatividad existente en el país, el sector de la construcción sigue siendo uno de los más representativos en accidentalidad, aspecto que se relaciona con condiciones socioculturales como es la falta de formación en los trabajadores, la ausencia de una cultura de prevención y el distanciamiento de las responsabilidades en seguridad en los diferentes niveles organizativos. Una de las recomendaciones sugeridas en el estudio es la planificación de la prevención desde el diseño de un proyecto y que las personas que intervienen en esta etapa cuenten con formación en el tema que les permita articular la seguridad en los procesos constructivos.

Otro estudio desarrollado correspondió a la investigación titulada “La visión sobre los riesgos laborales y la cultura preventiva de los estudiantes universitarios: un estudio exploratorio en la Universidad Pablo de Olavide” adelantada por Cobos, Pérez y Reyes (2011) que permitió identificar la visión de los estudiantes universitarios sobre la cultura preventiva de riesgos laborales, para lo cual se utilizó una metodología de tipo no experimental mediante aplicación de cuestionario con una muestra de 525 estudiantes de diferentes titulaciones académicas. Los resultados evidenciaron que la población con experiencia laboral es la que más ha realizado cursos en prevención de riesgos laborales y son quienes más valoran la formación en el tema, en relación con los estudiantes que no han tenido experiencia laboral y que no han recibido ninguna formación, quienes asocian más la ocurrencia de accidentes de trabajo a la casualidad, lo que manifiesta la necesidad de intervenir formativamente a la población universitaria.

Por otro lado, Esteban, Chavarri y Lucas (2011) en el “Estudio sobre la integración de la prevención en la fase de redacción de los proyectos en España. Análisis comparativo respecto de los países - EU-15” permitió identificar algunas medidas organizativas y de gestión preventiva para los arquitectos en la fase de proyecto y de ejecución de una obra, con el propósito de mejorar las altas cifras de siniestralidad en el sector de la construcción en España, para su desarrollo se utilizó una metodología de tipo cuantitativo y cualitativo con la participación de 145 arquitectos redactores de proyectos. El estudio concluye que la arquitectura dispone de plenas competencias en materia preventiva, sin embargo, estas atribuciones no se desarrollan durante los estudios universitarios al encontrar que en el 63.56% de los casos no cuentan con ninguna formación en el tema. Para los autores es necesario definir la obligación de incluir la prevención desde el proceso de redacción de un

proyecto, e integrar la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes de estudio de las carreras universitarias que se relacionan con la redacción de proyectos.

Así mismo, en la investigación denominada “Implantación de la prevención de riesgos laborales en las enseñanzas de grado y de posgrado de las Universidades Andaluzas” realizado por Cortes (2008) cuyo objetivo fue identificar la integración de los estudios en prevención de riesgos laborales en las diferentes titulaciones que se cursan en las Universidades Públicas de Andalucía, para lo cual se realizó una revisión de las directrices comunes en los planes de estudio, el análisis en cuanto a su obligatoriedad, el grado de oferta de materias de libre elección y la oferta en los estudios de posgrado. Dentro de los hallazgos se evidenció que hay un escaso grado de implantación en la educación en prevención de riesgos laborales, al encontrar que solo las titulaciones de ingeniería técnica industrial la incluyen de forma optativa u obligatoria en los planes de estudio como es el caso de la ingeniería técnica de obras públicas, cuya especialidad es la construcción civil en donde la asignatura es obligatoria siendo este el principal aporte para el presente estudio.

Por otra parte, en la investigación realizada por Burgos (2007) denominada “Formación y prevención en riesgos laborales: bases para la adquisición de una cultura preventiva en los centros escolares”, desarrollado con el propósito de conocer las experiencias y realizaciones en prevención de riesgos laborales en instituciones educativas para definir medidas de actuación. El estudio asumió un enfoque cualitativo y cuantitativo, cuyos resultados identificaron que el desarrollo de una cultura preventiva es el producto del aprendizaje a lo largo de toda la vida formativa, y que debe estar integrada a la estructura organizativa de las instituciones para que sea visible en todos los niveles y etapas

educativas, siendo prioritario el compromiso de las administraciones públicas para la asignación de recursos y la formación del profesorado en el tema.

### **1.1.2. A nivel nacional**

En la investigación denominada “El estado del arte de la educación del ingeniero civil en Colombia” de Pérez, Castro, Posso, Arévalo y Vivas (2013), desarrollada desde un enfoque cualitativo con el propósito de identificar el estado del arte de la enseñanza de la ingeniería civil en Colombia, a partir del análisis de los planes de estudios de diez de los programas más representativos en Bogotá. Los resultados exponen la necesidad de actualizar los planes de estudio para mejorar la calidad de la formación profesional y dar respuesta inmediata a las exigencias del mercado actual, siendo relevante el acercamiento entre ingenieros civiles, empleadores y empleados, para diseñar metodologías hacia la solución de problemas reales en el desempeño profesional. Cabe agregar que, de acuerdo con los hallazgos de esta investigación no se identificó la formación en seguridad y salud en el trabajo como parte de las asignaturas en los planes de estudio analizados.

Los anteriores documentos tienen contribuciones significativas para el desarrollo de la presente investigación, sin embargo, llama la atención la ausencia de estudios relacionados con la importancia de la educación en seguridad y salud en el trabajo para los ingenieros civiles, al ser una profesión que participa en el diseño de proyectos y que asume una alta responsabilidad social como lo especifica la Ley 842 de 2003 del Congreso de Colombia que establece como uno de los deberes de los ingenieros “Proteger la vida y salud de los miembros de la comunidad, evitando riesgos innecesarios en la ejecución de los trabajos” (p. 22).

## 1.2 Descripción y Formulación del Problema de Investigación

Desde hace varios años se ha demandado a los programas académicos de ingeniería civil ofertados por las Instituciones de Educación Superior del país, en la necesidad de conocer las exigencias establecidas por el mercado laboral en la formación de profesionales capaces de afrontar y dar respuesta a las necesidades y retos establecidos por el sector productivo a nivel nacional e internacional, en un momento en el cual para la sociedad tiene gran relevancia el cuidado del medio ambiente y la vida para la sostenibilidad del mundo.

En este sentido, Pérez et al. (2013) estiman que uno de los retos de la ingeniería civil en Colombia es articularse con las necesidades del país, las exigencias del sector productivo y las exigencias del mundo globalizado, lo que hace necesario una actualización de los planes de estudio garantizando que éstos vayan a la par con el avance tecnológico para que el conocimiento este articulado con la realidad (pp. 107-108). Por otra parte, Valdiri y Rincón (2018) indican que el ejercicio profesional del ingeniero civil requiere de una actualización permanente de conocimientos para enfrentar el cambio, los desarrollos actuales y las necesidades en cuanto a infraestructura sostenible, preservación del medio ambiente y gestión del riesgo (p. 86).

Es de precisar que el principal campo de acción profesional del ingeniero civil es el sector de la construcción, un sector económico que además de ser representativo para el desarrollo económico y social del país, es considerado de alto riesgo por presentar peligros importantes con un potencial significativo para la generación de enfermedades laborales y accidentes de trabajo, ocupando para el año 2018 el tercer puesto en la tasa de accidentalidad a nivel nacional (Federación de Aseguradores Colombianos [FASECOLDA], 2019, p. 2). Estos resultados hacen evidente que a pesar de todos los

esfuerzos realizados en prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales estos se siguen materializando, generando altos costos para las organizaciones, los trabajadores, sus familias y la sociedad en general, siendo los costos en vidas los más significativos.

Por lo tanto, la industria y la sociedad necesitan de un recurso humano con mejores competencias para contribuir a evitar la ocurrencia de siniestros en las organizaciones, considerando que los peligros son previsibles, se pueden gestionar y que muchos de los eventos se pueden evitar si desde la formación académica para los ingenieros civiles se introducen conceptos en seguridad y salud en el trabajo, que les permita articular la seguridad desde la planeación de un proyecto, aportando al desarrollo humano, social y sostenible. En este sentido, en el convenio C-167 de la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (1988) se ha ratificado la importancia de que la seguridad y salud en el trabajo sea considerada por los responsables de la concepción y planificación de un proyecto de construcción.

Al respecto, la Accreditation Board for Engineering and Technology [ABET] que es una de las principales agencias acreditadoras de ingeniería en Norteamérica señala que el mercado de trabajo requiere ingenieros que sean capaces de “Aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos” (ABET, 2020, párr. 20), así, se reconoce la importancia que tiene en el desempeño del ingeniero, la protección de la vida, la salud, la seguridad y la sociedad.

Si bien es cierto que la ingeniería civil tiene un alto compromiso en la protección de la vida, al analizar los planes de estudio publicados en las páginas oficiales de once de las

trece Instituciones de Educación Superior con sede en Bogotá que ofertan el programa de ingeniería civil y que cuentan con registro ante el Sistema Nacional de Información [SNIIES] (Ministerio de Educación Nacional, 2019), se identificó la ausencia en sus propuestas en procesos formativos orientados en seguridad y salud en el trabajo.

Dadas estas consideraciones, existe la necesidad de generar un acercamiento entre la academia con las necesidades y problemáticas de la industria y la sociedad, con el propósito de indagar sobre lo que significa la formación en seguridad y salud en el trabajo en el marco de los procesos de educación en pregrado en ingeniería civil, por lo tanto, la pregunta de investigación que subyace el presente estudio es:

¿Cuál es la importancia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo para los ingenieros civiles que se encuentran en proceso de formación universitaria, los ingenieros en ejercicio y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector de la construcción?

### **1.3 Justificación**

Se puede afirmar que la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación académica de pregrado en ingeniería civil se articula con la normatividad, las necesidades del mercado nacional y las tendencias educativas a nivel internacional, su aporte en la generación de una cultura de la seguridad produce beneficios importantes para las organizaciones y la sociedad, debido a los altos costos económicos que generan los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales, además del impacto social para los trabajadores y sus familias. Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2015), los costos económicos de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales



ascienden a casi el cuatro por ciento del PIB anual mundial lo que corresponde a aproximadamente 2,8 billones de dólares (p. 2).

Estos resultados hacen visible el realizar acciones conjuntas con la participación de los diferentes actores de la sociedad que tienen injerencia en el desarrollo humano, siendo la educación un eje fundamental para alcanzar este objetivo. Este propósito ratifica la importancia de acercar la formación académica a las necesidades del mercado laboral, en este sentido el sector económico de la construcción como principal campo de acción en ingeniería civil es uno de los sectores que presenta mayor riesgo y potencial para la generación de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, por lo tanto, es importante que los profesionales adquieran los conocimientos y habilidades en seguridad y salud en el trabajo, que les permita incorporar la seguridad desde la fase de planeación de un proyecto y en las diferentes etapas constructivas.

Es de precisar, que los ingenieros civiles en el sector construcción asumen cargos donde ejercen un rol de autoridad o influencia, por lo tanto, al ser líderes de proceso son responsables por la seguridad del personal a su cargo. En este sentido, Rivero (2018) considera que para implementar la estrategia denominada “Visión Cero” que fue planteada en el Congreso Mundial de Seguridad y Salud en el Trabajo en Singapur del año 2017 donde se proyecta la no ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, nuestro país debe acoger nuevas metodologías en prevención de riesgos con un empoderamiento de los líderes, transferencia de saberes y conocimiento como base para el cambio, para dar prioridad al cuidado de la vida (párr. 11).

Todo lo anterior permite fundamentar la propuesta de investigación al acercar la teoría con la práctica desde una conexión entre la academia con la industria y la sociedad,

haciendo visible la necesidad de integrar la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes académicos de ingeniería civil, que promueva en los estudiantes el desarrollo de un sentido autónomo, reflexivo y crítico, frente a la responsabilidad social y ética en el cuidado de la vida y que sirva como referente para generar recomendaciones al programa de ingeniería civil.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil, desde la percepción de los estudiantes de los últimos semestres académicos, ingenieros civiles en ejercicio profesional y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo del sector de la construcción.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Caracterizar a los ingenieros civiles en ejercicio profesional, estudiantes de pregrado en ingeniería civil y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en relación con información sociodemográfica.

2. Comparar la percepción que tienen los estudiantes de ingeniería civil que cursan los dos últimos semestres académicos y los profesionales en ejercicio de su disciplina, respecto a la necesidad de incluir la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes académicos de los programas de pregrado de ingeniería civil.

3. Identificar las necesidades del sector de la construcción frente a los requerimientos y aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil.

4. Analizar el plan de estudios del pregrado de ingeniería civil de una Universidad Privada de Bogotá en relación con el componente /unidades programáticas en seguridad y salud en el trabajo.

5. Formular acciones de mejoramiento al programa de ingeniería civil en el marco de la formación en seguridad y salud en el trabajo.

### **1.5 Supuestos de Investigación**

Los ingenieros civiles en proceso de formación académica, los profesionales en ejercicio y los líderes de los sistemas en gestión en seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector construcción, consideran necesaria la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes de estudio de ingeniería civil, como un elemento esencial para desarrollar mejores competencias y dar respuesta a las necesidades de educación y de recurso humano que exige el mercado nacional y mundial.

### **1.6 Delimitación**

A continuación, se presenta el contexto en el que se desarrolló la investigación especificando los límites temporales y espaciales que fueron determinantes en el alcance del proyecto de investigación.

**Espacio físico:** La investigación se realizó en tres empresas privadas del sector económico de la construcción con presencia a nivel nacional y en una universidad privada de Bogotá.

**Toma de la información:** Previa autorización se inició la recolección de la información, mediante aplicación del instrumento a la población definida por autoadministración a través de la web.

**Espacio temporal:** La recolección de la información y el análisis de los datos se adelantó durante un período de dos meses.

**Descripción poblacional:** Se contó con la participación de estudiantes de los dos últimos semestres académicos del pregrado en ingeniería civil, la coordinación académica de dicho programa, los ingenieros civiles en ejercicio profesional y los líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de tres empresas del sector de la construcción.

## **1.7 Glosario de términos**

**Competencias:** Para Tobón (2013) son “Actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, desarrollando y aplicando de manera articulada diferentes saberes (saber ser, saber convivir, saber hacer y saber conocer), con idoneidad, mejoramiento continuo y ética” (p. 93).

**Cultura preventiva:** La cultura de la prevención se conforma como un estado favorable hacia la seguridad para la adopción de medidas preventivas en el individuo y las organizaciones, siendo imposible avanzar sin unos pasos previos en todos los niveles del sistema educativo que sienta las bases para sostener el edificio preventivo (Cobos et al., 2011, p. 86).

Gestión de riesgos: Se entiende como un proceso que define estrategias para identificar, analizar y responder con efectividad a eventos potenciales que puedan afectar a una organización dentro del nivel de riesgo aceptado y sobre el logro de los objetivos propuestos (Martínez y Blanco, 2017, párr. 26).

Ingeniería civil: Es el conjunto de actividades que incluyen la planeación, diseño, ejecución, mantenimiento y administración de obras y proyectos, que se desarrollan en el campo de las estructuras y edificaciones, vías y transportes, obras hidráulicas y de saneamiento ambiental, geotecnia y construcciones (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI] & Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [ICFES], 1996, revisión 2003, párr. 11).

Seguridad y salud en el trabajo: Según Castilla y León & Acción en Salud Laboral (2006) “Son condiciones y factores que afectan el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otra persona que se encuentre en el lugar de trabajo” (p. 81).

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): Es el desarrollo de un proceso basado en el ciclo de mejora continua (PHVA) con el propósito de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo, es liderado e implementado por el empleador o contratante quien debe garantizar las condiciones y el medio ambiente laboral, y el control eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo (Colombia. Ministerio del Trabajo, Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, p. 53).

## **Capítulo 2. Marco Referencial**

Para el abordaje de la investigación, de acuerdo con la estructura del marco de referencia este comprende dos momentos, el primero corresponde al marco conceptual el cual aborda cinco categorías del estudio y el segundo comprende el marco legal que reúne la normatividad, planes y políticas nacionales relacionadas con el tema, con los cuales se busca darle un sentido y una base teórica a la pregunta de investigación.

La primera categoría expone la evolución histórica de la ingeniería civil en Colombia, su desarrollo y oferta educativa, la segunda categoría describe las competencias en la formación académica para esta profesión, la tercera categoría identifica la seguridad y salud en el trabajo como un medio para la sostenibilidad y el desarrollo humano, la cuarta categoría hace referencia a la formación en seguridad y salud en el trabajo para los ingenieros civiles desde una perspectiva basada en las competencias profesionales y su beneficio para el sector de la construcción, y la última categoría presenta conceptos relacionados con la evaluación y su aporte al fin social de la educación.

### **2.1 Marco Conceptual**

#### **2.1.1 Evolución histórica de la ingeniería civil en Colombia.**

La formación en ingeniería civil presenta un amplio desarrollo a nivel mundial y nacional. Según Poveda (1985) sus orígenes se remontan al año 1792 en Francia en la Ecole des Ponts et Chaussées (Escuela de puentes y pavimentos) que orientó la formación de los primeros ingenieros civiles mecánicos los cuales tenían las competencias para emprender la construcción de todo tipo de puentes y carreteras. En Colombia el interés por esta disciplina

surge a partir del año 1825 cuando el gobierno nacional comenzó a ayudar a jóvenes colombianos interesados en estudiar en países europeos como Inglaterra, Francia y Estados Unidos, algunos de los cuales regresaron al país para ejercer y enseñar la ingeniería civil, la ingeniería de minas y las ciencias fisicomatemáticas.

Posteriormente, hacia mediados del siglo XIX se inicia la formación académica en ingeniería civil en las aulas del Colegio Militar creado por iniciativa del general Tomás Cipriano de Mosquera establecido por la Ley 6 de 1827 que permaneció abierto hasta el año 1854. A partir de la Ley 66 de 1867 se creó la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia que hoy se conoce como la Universidad Nacional de Colombia de Bogotá, institución que en sus comienzos abrió con la profesión de ingeniería civil y hacia la cuarta década del siglo XX con la expansión industrial y la introducción de tecnología del exterior se produjo la especialización de los ingenieros en ramas bien diferenciadas que incluyeron la eléctrica, mecánica y las ciencias agropecuarias. De igual forma se crearon empresas constructoras, firmas de ingeniería de consulta y construcción en ingeniería civil, lo que llevó a impulsar la apertura de la formación académica en varias universidades, es así como en 1951 la Universidad Javeriana inició sus labores con la Facultad de Ingeniería Civil y en 1954 la Universidad Gran Colombia con la Escuela de Ingeniería Civil (Poveda, 1985).

Dadas estas condiciones se inició un amplio desarrollo en la oferta académica en ingeniería civil, existiendo actualmente la formación universitaria superior en el nivel de pregrado y postgrado en la modalidad especialización, maestría y doctorado (Ministerio de Educación Nacional, 2019). Es de resaltar que el ejercicio profesional del ingeniero civil requiere de un dominio de conocimientos técnicos y científicos, junto con habilidades

específicas que integran la ciencia, con la tecnología y la administración, por lo que es una profesión que sigue siendo indispensable para la sociedad y que por ahora no se prevé que desaparezca con las nacientes tecnologías emergentes.

Esta importante oferta académica se relaciona con la alta demanda de ingenieros civiles debido al incremento de obras de infraestructura y edificaciones en el país, ocasionado por el crecimiento poblacional, una alta concentración de personas en las zonas urbanas y la globalización de la economía, lo que exige un mejor desarrollo en materia de transporte y logística, además de una marcada inversión social. Para el año 2009 la ingeniería civil ocupó el segundo lugar en las carreras con mayor cantidad de vinculados en el sector formal (Cifuentes, 2015, p. 70).

Al formar parte de la educación superior, la ingeniería civil se acoge a las políticas del Ministerio de Educación Nacional que se constituye en el organismo encargado de determinar los parámetros que permiten legitimar y acreditar la calidad de un programa académico o una institución, siendo un proceso que respeta la autonomía y autorregulación que tienen las instituciones de educación superior en la generación de los programas académicos, según lo establecido en la Ley 30 de 1992 del Congreso de Colombia.

Conviene decir, que para ofrecer y desarrollar un programa académico de educación superior que no esté acreditado en calidad se requiere haber obtenido registro calificado del mismo, el cual es otorgado por el Ministerio de Educación Nacional mediante acto administrativo en el que se ordena la respectiva incorporación en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior y la asignación del código correspondiente, según lo establecido en la Ley 1188 de 2008 del Congreso de Colombia.



Dadas estas consideraciones, de acuerdo con los registros del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), para el año 2019 se identifican en el país 31 programas académicos de pregrado en ingeniería civil que han obtenido acreditación voluntaria mediante Resolución del Ministerio de Educación Nacional, así mismo, de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Educación (2019), para el año 2018 se registran en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) un total de 40 instituciones de Educación Superior que ofrecen la formación en ingeniería civil en la modalidad de pregrado, y un total de 55 programas que cuentan con registro asignado mediante código SNIES. Lo anterior indica que del total de programas que cuentan con este registro el 56% se encuentran acreditados, lo que evidencia un compromiso importante por el mejoramiento de la calidad en la educación en ingeniería civil.

Vale la pena agregar, que las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en ingeniería se especifican en la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación, siendo acogida por las instituciones de educación superior, tal como lo evidencia Pérez et al. (2013) al analizar los planes de estudio de diez programas de ingeniería civil en Bogotá, según lo ilustrado en la tabla 1.

Por lo anterior, es evidente que el Estado asume el rol en el aseguramiento de la calidad y aunque da autonomía a las instituciones educativas para establecer sus planes de estudio, para los programas de formación en ingeniería de cierta forma se limita a las Facultades en la formulación y aplicación de nuevos planteamientos que les permita mejorar la calidad en la formación académica.

Tabla 1

*Comparación del plan de estudios en ingeniería según la Resolución 2773 del 2003 y el análisis de diez programas de ingeniería civil en Bogotá.*

<b>Áreas que componen el plan de estudios básico en ingeniería, según la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación</b>	<b>Áreas que integran el plan de estudios en ingeniería civil de diez programas académicos en Bogotá, según Pérez et al. (2013)</b>
1. Área de las ciencias básicas integrada por cursos de ciencias naturales y matemáticas, incluye la matemática, la física, la química y la biología.	1. Área de las ciencias básicas que garantiza la formación investigativa y le da fundamentación básica al ingeniero permitiendo la resolución de problemas.
2. Área de ciencias básicas de ingeniería que conecta las ciencias naturales y la matemática con la aplicación y la práctica de la ingeniería	2. Área de ciencias básicas de la ingeniería que da un conocimiento específico sobre la aplicación y praxis.
3. Área de ingeniería aplicada que suministra las herramientas de aplicación profesional que conducen a diseños y desarrollos tecnológicos propios de cada especialidad.	3. Área de ingeniería aplicada que brinda herramientas para utilizar los conceptos básicos de la ingeniería permitiendo analizar, desarrollar y concluir problemas matemáticos, físicos y científicos.
4. Área de formación complementaria que comprende los componentes en economía, administración, ciencias sociales y humanidades. El programa desarrollará las competencias comunicativas básicas en una segunda lengua.	4. Área de educación complementaria con componentes administrativos, de ciencias sociales ético-humanísticas y el fomento para desarrollar competencias en una segunda lengua.

*Nota.* Elaboración propia, (2020). A partir de: Ministerio de Educación. Resolución 2773 de 2003 y Pérez et al. (2013).

Cabe señalar, que en los últimos años se ha identificado la necesidad de que las universidades hagan una revisión y actualización de los planes académicos en ingeniería civil, para formar profesionales capaces de atender las demandas del contexto laboral y social, a la par con el proceso de transformación e innovación por el que atraviesa la educación marcado por cambios tecnológicos, la necesidad de producir conocimientos y la prioridad del cuidado de la vida y del medio ambiente para la supervivencia de la humanidad y del planeta.

De esta forma, se busca que la educación favorezca el desarrollo integral de los estudiantes donde se promueva una actitud reflexiva y crítica sobre la responsabilidad social que tiene la ingeniería civil, aspecto que ha tomado mayor fuerza con las tragedias que se han presentado en el país como son el desplome del Puente de Chirajara, el Edificio Space en Medellín y el Blas de Lezo en Cartagena, y que han generado una percepción general sobre una crisis en ingeniería.

Para Valencia (2000), la crisis en ingeniería puede estar marcada por diferentes elementos dentro de los que se encuentran: una formación orientada hacia lo técnico que ha impedido una visión sistémica, el desconocimiento de las implicaciones sociales y la importancia del diálogo con otras disciplinas y profesiones, y una poca relación con las humanidades (p. 64). En este sentido, la visión de una educación enfocada en la realización del ser con un sentido social ha sido planteada por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI, 2017):

Para cambiar el mundo se necesita una educación y universidad como medio que ayude al estudiante a crearse a sí mismo, reconociendo sus capacidades e ilusiones. Una educación y universidad que sean una “vela” para la vida y los sueños de esa persona, más que un lastre. Una educación y universidad que ayude a desarrollar competencias en las personas, no para la supervivencia, sino para su realización como ser, en el conjunto de la comunidad. Una educación y universidad que genere en cada uno un espíritu propio de compromiso para con la sociedad, una actitud proactiva y responsable en la vida y, entre otras, una disposición a asumir los riesgos que cambiar el mundo significa. Se necesita una educación y universidad

que forme personas dignas y comprometidas, cada una a su manera, con un verdadero sentido social (p. 53).

### **2.1.2 Competencias en la formación académica de ingeniería civil.**

La formación por competencias es un tema relativamente nuevo en Colombia, impulsado en los últimos años como parte del proceso de mejoramiento de la calidad en la educación, siendo un enfoque que posibilita el aprendizaje desde la vivencia de lo que se aprende, más allá de la representación de lo que se está aprendiendo, se trata de integrar el saber ser, con el saber conocer, el saber convivir y el saber hacer. El saber ser son las actitudes y valores, el saber convivir es la relación con los demás, el saber conocer son los conceptos y teorías y el saber hacer son la habilidades procedimentales y técnicas (Tobón, 2013, p. 51).

Para su desarrollo las universidades asumen el reto de incluir en sus planes curriculares además de las competencias básicas, las competencias genéricas y específicas. Según Tobón (2013), las competencias básicas son aquellas fundamentales para la vida en sociedad son parte de las competencias genéricas y específicas y se abordan en la educación básica, por su parte las competencias genéricas conocidas como transversales para la vida se deben formar desde la familia y ser la esencia de la educación en todos los niveles educativos para alcanzar la realización personal y profesional, y las competencias específicas son propias de una determinada ocupación o profesión y determinan las capacidades, los conocimientos y actitudes puestos en acción ante situaciones relacionadas con una profesión específica (pp. 112-119).

Es importante agregar que el desarrollo de competencias debe acercar aquellas necesarias en la formación académica con las requeridas en el perfil del egresado para el campo laboral conocidas como competencias profesionales, que son las que le permiten al empleador evaluar el ejercicio de una profesión en función de la satisfacción de sus necesidades. Al respecto, los empleadores observan poca presencia de competencias genéricas y específicas en los ingenieros civiles, a pesar de considerarlo un aspecto muy importante por estar relacionado con el comportamiento, el conocimiento, la habilidad y la actitud, lo que hace necesario orientar los planes de estudio hacia un enfoque por competencias más que por contenidos (Brenzini y Martínez, 2012, pp. 19-20).

En Colombia, el Estado evalúa las competencias tanto genéricas como específicas a través de los exámenes de la calidad para la educación superior conocidos como Pruebas de Saber PRO, las competencias genéricas son aquellas que deben desarrollar todos los estudiantes sin distinción de su área de conocimiento, por su parte las competencias específicas aplican a un grupo de programas con características de formación similar. Para ingeniería civil se aplica en las competencias específicas el módulo de diseño de obras de infraestructura, el módulo de formulación de proyectos de ingeniería y el módulo de pensamiento científico (Ministerio de Educación Nacional & Instituto Colombiano para la evaluación de la educación [ICFES], 2016, 2017a, 2017b). Vale la pena resaltar, que al analizar en estos módulos las competencias específicas relacionadas con las afirmaciones que detallan las capacidades, habilidades o conocimientos que pueden atribuirse a un estudiante, en ninguno es evidente que se evalúe la responsabilidad del ingeniero civil en materia de salud y seguridad, aunque se mencionan aspectos de tipo ético y social.

En este sentido, es necesario considerar algunos referentes internacionales, como el acuerdo educacional de Washington (WA) que desarrolla declaraciones sobre el perfil de competencias y atributos de graduación para programas acreditados en ingeniería el cual establece como característica distintiva el diseño de sistemas, componentes o procesos que satisfagan necesidades específicas y que consideren la salud pública, seguridad, cultura, sociedad y ambiente, así como la aplicación de razonamientos con base en el conocimiento del contexto para evaluar asuntos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica de ingeniería en la solución de problemas complejos (International Engineering Alliance [IEA], 2014 , pp. 14-17).

Así mismo, en el modelo ABET que acredita programas en ingeniería y que asegura que un programa académico cumple con los estándares de calidad de la profesión para la cual prepara a los graduados, se relacionan aspectos de seguridad y salud en el trabajo en las competencias del ingeniero (ABET, 2020).

Por otra parte, en el proyecto Tuning-América Latina 2004-2006 que se constituye en una metodología para internacionalizar la educación producto de un consenso entre académicos, graduados, estudiantes y empleadores, se involucran aspectos de gestión de riesgos en las competencias del ingeniero civil (Beneitone, Esquetini, González, Marty, Siufy y Wagenaar, 2007).

La tabla 2, permite identificar las competencias establecidas por el modelo de acreditación ABET y el proyecto Tuning 2004-2006, como referentes que pueden ser adoptados por las universidades para el mejoramiento de la calidad en los planes de estudio.

Tabla 2

*Competencias de los estudiantes de ingeniería según el modelo ABET y el proyecto Tuning-América Latina 2004 -2006*

<b>Competencias en el programa de ingeniería según el modelo ABET</b>	<b>Competencias para el programa de ingeniería civil, según el proyecto Tuning-América Latina 2004-2006</b>
1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.	<b>Competencias específicas</b>
2. <u>Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.</u>	1. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y ciencias de la ingeniería civil.
3. Capacidad de comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias.	2. Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para su contexto.
4. <u>Capacidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.</u>	3. Crear, innovar y emprender para contribuir al desarrollo tecnológico
5. <u>Capacidad de funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.</u>	4. Concebir, analizar, proyectar y diseñar obras de ingeniería Civil.
6. Capacidad para desarrollar y realizar la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.	5. Planificar y programar obras y servicios de ingeniería civil.
7. <u>Capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.</u>	6. Construir, supervisar, inspeccionar y evaluar obras de ingeniería civil.
	7. Operar, mantener y rehabilitar obras de ingeniería civil.
	8. Evaluar el impacto ambiental y social de las obras civiles.
	9. Modelar y simular sistemas y procesos de ingeniería civil.
	10. Dirigir y liderar recursos humanos.
	11. Administrar los recursos materiales y equipos.
	12. Comprender y asociar los conceptos legales, económicos y financieros para la toma de decisiones, gestión de proyectos y obras de ingeniería civil.
	13. Abstracción espacial y representación gráfica.
	14. Proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible.
	15. <u>Prevenir y evaluar los riesgos en las obras de ingeniería civil.</u>
	16. Manejar e interpretar información de campo.
	17. Utilizar tecnologías de la información, software y herramientas para la ingeniería civil.
	18. <u>Interactuar con grupos multidisciplinarios y dar soluciones integrales de ingeniería civil.</u>
	19. Emplear técnicas de control de calidad en los materiales y servicios de ingeniería civil.
	<b>Competencias genéricas relevantes</b>
	20. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
	21. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
	22. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
	23. <u>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</u>
	24. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
	25. Capacidad para tomar decisiones.
	26. <u>Capacidad de trabajo en equipo.</u>
	27. Capacidad para formular y gestionar proyectos.
	28. <u>Compromiso ético.</u>
	29. Compromiso con la calidad.

Nota. Elaboración propia, (2020). A partir de: (ABET, 2020) y Beneitone et al. (2007).

Es evidente que estos referentes, pueden ser considerados para el mejoramiento de los procesos de formación académica en ingeniería civil en Colombia. Al proyectar las competencias del ingeniero civil, Márquez (2006) aduce:

Para determinar las competencias esenciales que podrán caracterizar a los ingenieros del 2020, primero proyectamos la imagen que tendrá la ingeniería en la sociedad. Consideramos que la sociedad entenderá y apreciará el impacto de la ingeniería en los sistemas socioculturales. También reconocerá las habilidades de la ingeniería para orientar los cambios y desafíos que se presentan en un mundo complejo. Pero, igualmente, los ingenieros deberán demostrar tan buen conocimiento en las humanidades, ciencias sociales y economía, como en las ciencias naturales y matemáticas (p. 48).

### **2.1.3 La seguridad y salud en el trabajo un medio para la sostenibilidad y el desarrollo humano.**

El término de seguridad más antiguo se relaciona con el Código de Construcción que se atribuye a Hammurabi fundador del imperio babilónico en el año 1700 años antes de Cristo, que contemplaba la responsabilidad jurídica en caso de construir, que consideraba lo siguiente:

Si un constructor ha edificado una casa para otra persona y la construcción no ha resultado sólida y la casa que construyó se cae causando la muerte de su propietario, ese constructor debe ser ejecutado. Si causa la muerte del hijo del propietario, debe ejecutarse al hijo del constructor (Negrín, 2001, p. 1).



De acuerdo con Canney (2019), la seguridad como ciencia emerge con la revolución industrial presentando un procesos evolutivo que inició con la era tecnológica donde la principal causa de los accidentes se atribuía a la maquinaria y equipos, para pasar a una era del factor humano que introduce el concepto del error humano, posteriormente, como respuesta a la globalización se da prioridad a los sistemas de gestión y actualmente surge la era de la ingeniería de la resiliencia como una nueva forma de pensamiento ante los cambios que presenta el mundo de trabajo actual, donde se reconoce la complejidad y variabilidad de los procesos y sistemas en la que “Se propone entender la seguridad no solo a través de las fallas, también a través del éxito” (pp. 4-6).

En este nuevo estilo de pensamiento la seguridad se considera como un medio para interrumpir el curso evolutivo de los incidentes, lo que significa desarrollar la capacidad de anticipación, de detección y de permanecer seguros en condiciones cambiantes, de alto o de bajo riesgo. Para Hollnagel (2014) citado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018), la ingeniería de la resiliencia se entiende como “La habilidad intrínseca de un sistema para ajustar su funcionamiento, antes, durante, y después de cambios y perturbaciones, de forma que pueda mantener los requerimientos de producción bajo condiciones tanto esperadas como no esperadas” (p. 2).

En Colombia, en el marco de la normatividad existente actualmente las organizaciones implementan el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) para proteger y promover la salud de los trabajadores y evitar que ocurran accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Dentro de esta normatividad se destaca el Decreto 1072 de 2015 del Ministerio de Trabajo que establece que el empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, y como parte de sus

responsabilidades el cumplimiento de los requisitos normativos, la asignación, documentación y comunicación de las responsabilidades en seguridad y salud en el trabajo a todos los niveles de la organización incluida la alta dirección, la gestión de los peligros y riesgos mediante el establecimiento de controles que prevengan daños en la salud, en los equipos e instalaciones, y la integración de la seguridad y salud en el trabajo en el conjunto de sistemas de gestión, procesos, procedimientos y decisiones de la empresa (pp. 79-80).

Vale la pena agregar, que la seguridad y salud en el trabajo es un término relativamente nuevo en el país, incorporado con la Ley 1562 de 2012 del Congreso de Colombia que modificó el concepto de salud ocupacional que estuviera presente desde la Ley 9 de 1979 del Congreso de Colombia, siendo la primera Ley del Gobierno que aproximó el compromiso en la protección de salud de los trabajadores y con la cual se inició un amplio despliegue normativo.

Sin embargo, a pesar de la amplia reglamentación y del esfuerzo de las organizaciones para prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, la realidad es que estos se siguen presentando, al respecto, para el año 2018 en el país se registraron 645.119 accidentes de trabajo comparado con el año 2010 donde se reportaron 692.181 eventos, mientras que las enfermedades laborales calificadas presentaron un total de 10.450 casos respecto al año 2010 donde se registraron 13.967 casos, así mismo se registraron 573 muertes de origen laboral (FASECOLDA, 2019, p. 3).

Este panorama refleja la realidad a nivel mundial, según la OIT (2015) cada año mueren más de 2,3 millones de personas a causa de lesiones o enfermedades en el trabajo, de los cuales más de 350.000 son muertes por accidentes de trabajo y casi 2 millones por enfermedades vinculadas con el trabajo, además, se calcula que anualmente más de 313

millones de trabajadores están implicados en accidentes no mortales y suceden 160 millones de casos de enfermedades laborales (p. 1).

Vale la pena agregar, que los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales representan un alto costo para la economía de las empresas y del país, sin embargo, los mayores costos son las pérdidas humanas, además de la afectación en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, los cuales son difíciles de cuantificar. Para ilustrar la importancia de la seguridad en la sostenibilidad, la OIT (2015) calcula que los costos económicos de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales ascienden a casi el cuatro por ciento del PIB anual mundial aproximadamente 2,8 billones de dólares (p. 2), lo que genera un impacto económico importante especialmente para un país en desarrollo. En Colombia, para el año 1996 el costo de los accidentes de trabajo representó 1 billones 294 mil 500 millones de pesos lo que equivale al 1,5 por ciento del PIB nacional (Wigoda, 1998, párr. 17).

No obstante, Gómez (2015) considera que se presenta un desconocimiento de los verdaderos costos de los accidentes por la imposibilidad de hacer un cálculo efectivo, ya que no solo repercuten en la empresa con costos directos e indirectos, sino también en el accidentado y en la sociedad, además afectan la economía a nivel nacional representando un incremento en el precio del producto finalizado, la reducción del producto nacional bruto y el aumento de gastos producto de indemnizaciones (p. 174).

Es preciso agregar, que al tener condiciones de trabajo seguras y saludables se favorece la sostenibilidad y competitividad de las organizaciones y del país, mejorando la prosperidad de una región. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019):

La SST puede ser clave para el logro de un desarrollo sostenible, y la inversión en SST puede ayudar al logro de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3, garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, y el ODS 8, promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos, concretamente la meta 8.8. de proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios (p. 1).

#### **2.1.4 La educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación del ingeniero civil.**

Además del aporte que puede tener la educación en seguridad y la salud en el trabajo para la sostenibilidad de las organizaciones, este tema se constituye en un aspecto necesario en la formación del ingeniero civil por su alta responsabilidad social. En este sentido, De León (2015) aduce “Un profesional es responsable y ético ante los derechos humanos: procurando condiciones de trabajo dignas que favorezcan la seguridad, salud laboral y el desarrollo humano y profesional de los empleados y colaboradores...” (p. 7).

Cabe mencionar que en la Ley 842 de 2003 del Congreso de Colombia por la cual se adopta el Código de Ética Profesional en Ingeniería, se especifica como uno de los deberes y obligaciones de los ingenieros “Proteger la vida y salud de los miembros de la comunidad, evitando riesgos innecesarios en la ejecución de los trabajos” (p. 22). Así mismo, algunos referentes internacionales como la Agencia internacional Accreditation

Board of Engineering and Technology (ABET), el acuerdo educacional de Washington (WA) y el Proyecto Tuning América Latina involucran dentro de las competencias del ingeniero aspectos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo y la gestión de riesgos.

Es evidente que el desarrollo de conocimientos en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria del ingeniero, busca un mayor compromiso hacia la prevención antes de ingresar al campo laboral, cabe agregar, que los ingenieros civiles se desempeñan principalmente en el sector de la construcción donde ocupan cargos como gerentes de empresa, residentes, directores o gerentes de proyectos, en los cuales ejercen un rol de influencia y autoridad, siendo responsables por su seguridad y por la seguridad del personal a su cargo.

Por otra parte, los ingenieros civiles participan en el diseño de proyectos constructivos donde es fundamental que la seguridad sea incorporada desde la planeación de una obra a partir de un análisis de los sistemas y medios constructivos, el número de trabajadores requeridos, los espacios, tipo de tareas u operaciones, equipos, máquinas y herramientas necesarias, anticipando aquellas condiciones que puedan contribuir a generar riesgos o fatalidades, para obtener mejores resultados en materia preventiva y reducción de costos, de esta forma la seguridad se articula con el enfoque para gestión de proyectos de construcción conocido como Lean Construction (LC) o “construcción sin pérdidas”.

Lo expuesto anteriormente se articula con los desafíos por los que actualmente atraviesa el sector de la construcción, hoy se construye considerando conceptos que giran en torno a la sostenibilidad, el rendimiento, la reducción de costos operacionales y la protección ambiental, por lo tanto, la seguridad se constituye en un factor indispensable

para la sostenibilidad de las organizaciones al mejorar las utilidades, la productividad y la calidad, además de evitar multas y sanciones por incumplimientos procedimentales o normativos. Según Esteban et al. (2011) la formación en prevención de riesgos laborales permite mejorar la sensibilización sobre la responsabilidad, el beneficio en la reducción de costos y la importancia de integrar los principios generales de prevención desde el mismo proceso de redacción de un proyecto (p. 10).

Es de resaltar que el sector de la construcción es considerado como uno de los mayor riesgo por su alto potencial en la generación de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, debido a la realización de actividades complejas donde los trabajadores se exponen a peligros importantes dentro de los cuales se pueden destacar: trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, energías peligrosas, trabajo en caliente y la presencia de sustancias químicas carcinogénicas como es el caso de la sílice cristalina, entre otras. En relación con este tema, para el año 2018 el sector construcción ocupó el tercer puesto en tasas de accidentalidad en el país con un total de 8.7 accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores afiliados (FASECOLDA, 2019, p. 2).

Dentro de este contexto es relevante la representación que hace el sector de la construcción en la economía del país, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019) para el trimestre (mayo-julio) de 2019 este sector registró un total de 22.307 miles de personas ocupadas con una participación del 6,8% del total de la población ocupada en el país, por otra parte para el segundo trimestre (abril-junio) de 2019 se observó que el PIB a precios constantes aumentó un 3,0% en relación al mismo trimestre del año anterior, con una representación del 0,6% del valor agregado por el sector de la construcción; lo anterior indica que es un sector que requiere de especial atención para que

pueda ser más productivo y tenga un mejor aporte en el desarrollo económico y social del país.

Vale la pena agregar, que en Colombia existe una amplia normatividad para la construcción de obras que incluye el aseguramiento de condiciones de sismo resistencia, sistemas de seguridad para contención contraincendios y la protección patrimonial del comprador, entre otros, no obstante, la responsabilidad que tiene la ingeniería civil con la sociedad plantea la necesidad de tener una visión más amplia que promueva la seguridad en todas las etapas constructivas, visión que se ha comenzado a adoptar en procesos de licitación y contratación de obras al incluir aspectos relacionados con la seguridad desde la fase de planeación o diseño de la obra, principalmente para aquellas organizaciones que han declarado su compromiso en la implementación de sistemas de gestión de la calidad o sistemas integrados de gestión.

Según, Canney (2000) en el país se ha incrementado la frecuencia de incluir condiciones de evaluación de seguridad y salud en el trabajo y del medio ambiente en las licitaciones, lo que les ha exigido a las empresas locales desarrollar actividades en estos campos para poder competir en el mercado, aunque como hecho curioso, el motivo principal para hacerlo es cumplir con unas disposiciones obligatorias, más allá de ver la salud y seguridad como variable de negocio (p. 68).

Por lo tanto, el desarrollo de procesos educativos en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria del ingeniero civil, se constituyen en una estrategia que promueve el desarrollo de un sentido reflexivo y crítico, respecto a la responsabilidad de producir obras con calidad que a su vez protejan la salud, la seguridad y el medio ambiente en todas las fases de la cadena de valor del proyecto constructivo, desde la planeación,

ejecución y operación de la obra, de esta forma las organizaciones se protegen de aquellos riesgos y tendencias que en el futuro puedan amenazar la sostenibilidad de las compañías.

En este sentido, Smith (2006) identifica siete características que se constituyen en retos para la formación del ingeniero del siglo XXI: aprendizaje permanente, trabajar de forma multidisciplinaria para atacar los problemas en los cuales no hay una barrera multidisciplinar, atender los mercados globalizados para competir en el mercado internacional, respetar los acuerdos y convenios internacionales en materia de calidad de vida y desarrollo sostenible, responsabilidad social emergente participando en decisiones y políticas en materia de salud, higiene y seguridad industrial, vivienda, infraestructura de transporte, etc., favorecer la participación de los individuos en los procesos de decisión y en las responsabilidades derivadas de las mismas, y capacidad para enfrentar el cambio rápido (pp.178-179).

### **2.1.5 La Evaluación y su aporte al fin social de la educación.**

El Ministerio de Educación Nacional ha manifestado su compromiso con la educación superior para consolidar el sistema de aseguramiento de la calidad y fortalecer los procesos de evaluación, autoevaluación y mejoramiento, buscando que la oferta educativa proponga y responda con calidad a las necesidades y oportunidades de formación del recurso humano del país, para lo cual ha desarrollado las pruebas de saber PRO y el sistema de acreditación.

En este proceso, las instituciones de educación superior han incentivado la cultura de la evaluación como un concepto ligado a la calidad con fines de acreditación, sin embargo, la evaluación debe ser vista como un proceso que le permita a las instituciones,



identificar fortalezas y oportunidades de mejora para la toma de decisiones con el objetivo de dar respuesta a las necesidades que plantea la sociedad, comprendiendo su problemática para promover su desarrollo y de esta forma lograr incidir en la transformación de la comunidad.

En este sentido, uno de los modelos de evaluación que busca dar respuesta a los intereses y preocupaciones de los agentes sociales implicados, es el modelo propuesto por Robert Stake conocido como evaluación comprensiva o respondiente, donde todas las partes involucradas son una fuente importante de conocimientos en la identificación de oportunidades para el mejoramiento de los programas académicos. En este modelo, se proponen 12 fases a manera de un reloj, las cuales se pueden seguir en el mismo sentido de las agujas o en sentido contrario, iniciar a determinada hora y saltar entre las horas (Méndez, s.f.), la figura 1 muestra las diferentes fases del modelo.

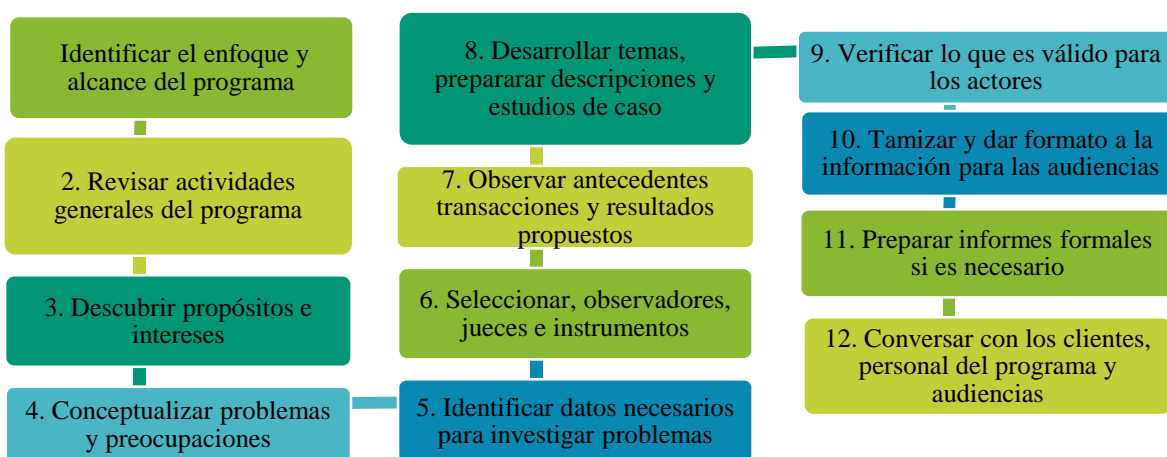


Figura 1. *Fases de la evaluación del modelo Stake*

*Nota.* Elaboración propia, (2020), a partir de Méndez (s.f.).

Para Stake (2006) citado en Gómez (2007), los evaluadores deben guiarse por el conocimiento y experiencia, conocer a las personas, familiarizarse con las preocupaciones o intereses y reflejar los puntos de vista de todos sin juzgar la realidad de un programa, siendo esta responsabilidad asumida por los participantes, así, el evaluador asume el rol como asesor del proceso y se da mayor importancia a la evaluación interna (p. 84).

## **2.2 Marco Normativo, Políticas y Planes Gubernamentales**

Colombia ha sido líder en la región de las Américas en la promoción de entornos educativos saludables, es así como el Ministerio de Salud y Protección Social en el año 1997 acogió la estrategia escuelas promotoras de salud, suscribiendo un acuerdo en el año 1999 junto con el Ministerio de Educación Nacional [MEN], el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF], la Organización Panamericana de la Salud [OPS] y la Organización Mundial de la Salud [OMS] para desarrollar la estrategia “Escuela Saludable, la alegría de vivir en paz”, constituyéndose en la primera política pública de la región de las Américas relacionada con acciones de promoción con escolares que fuera integrada en el año 2006 a los lineamientos nacionales para la aplicación y desarrollo de la estrategia de entornos educativos saludables (Ministerio de salud, 2018).

En el marco de esta estrategia y en la búsqueda de una cultura de prevención, en el año 2006 el Ministerio de Salud y Protección Social publica el documento “Fomento de una Cultura en Salud Ocupacional en el Ámbito Escolar” constituyéndose en un material para guiar y retroalimentar los contenidos en salud ocupacional del proyecto educativo para maestros y estudiantes de los Niveles 1° al 5° (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006).

Posteriormente, en el año 2015 la estrategia de entorno escolar se amplió a entorno educativo saludable siendo integrada a la Política de Atención Integral en Salud [PAIS] la cual se orientó al desarrollo de intervenciones para generar cambios en las condiciones de vida y las prácticas educativas que promovieran el bienestar y la salud (Ministerio de Salud, 2018). Esta estrategia incluyó como uno de sus componentes “Educación integral e integrada para la promoción del desarrollo humano y la calidad de vida” cuyo propósito fue favorecer la adquisición de conocimientos, capacidades, prácticas, actitudes y valores que le permitan a la comunidad educativa participar en la búsqueda de su bienestar, desarrollo y calidad de vida, así como promover y adoptar una cultura del cuidado de sí mismo, del otro y del medio ambiente (Ministerio de Salud, 2018, p. 33).

Así mismo, el interés por promover en las instituciones educativas acciones de formación que contribuyan a construir una cultura de la prevención, ha sido ratificado en diferentes normas expedidas por el Estado. Entre estas normas, se destaca la Ley 0115 de 1994 del Congreso de Colombia “Por la cual se expide la ley general de educación” que en el artículo 5 numeral 12 establece como uno de los fines de la educación “La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, y concordancias” (p. 7).

Otra Ley que promueve la generación de una cultura de la seguridad en el ámbito académico es la Ley 1502 de 2011 del Congreso de Colombia “Por la cual se promueve la cultura en seguridad social en Colombia, se establece la semana de la seguridad social, se implementa la jornada nacional de la seguridad social y se dictan otras disposiciones” en la cual se fomenta la incorporación de la variable de seguridad social en los proyectos

pedagógicos y en los desarrollos curriculares, para incentivar la construcción y apropiación de una cultura de la protección social basada en los principios, valores, derechos y deberes en el marco de las políticas vigentes y en el ámbito del desarrollo de competencias ciudadanas, esta Ley fue posteriormente reglamentada por el Decreto 2766 del 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.

De igual forma, el Ministerio del Trabajo ha manifestado su interés en acercar la prevención de riesgos laborales al ámbito formativo, es así como en el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo 2013-2021 “hacia una cultura preventiva” estableció como uno de los objetivos generales “fortalecer la salud y seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos laborales en el sistema educativo”, para lo cual propone el desarrollo actividades de sensibilización en los representantes de las instituciones educativas para la inclusión de contenidos pedagógicos hacia la promoción de la cultura del autocuidado y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en los distintos niveles educativos (Ministerio de Trabajo, 2014, p. 18).

Por otra parte, en la Decisión 584 del 7 de mayo de 2004 “Sustitución de la Decisión 547 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo” del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores en el capítulo II “Política de prevención de riesgos laborales” establece dentro de los objetivos para los países miembros “propiciar y apoyar una coordinación interinstitucional que permita una planificación adecuada y la racionalización de los recursos, así como de la identificación de riesgos a la salud ocupacional en cada sector económico” y “propiciar programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de contribuir a la creación de una cultura

de prevención de los riesgos laborales”, de esta forma la seguridad y salud en el trabajo se convierte en un aspecto que forma parte del mejoramiento del nivel de vida de las personas.

Por lo expuesto anteriormente se observa que el Estado ha promovido el desarrollo de acciones hacia una cultura de prevención en el ámbito académico, sin embargo, falta una mayor articulación interinstitucional entre los diferentes actores que tienen injerencia directa en la generación de políticas en educación, seguridad y salud en el trabajo, para su adopción e implementación. Al respecto, según la Organización Internacional del trabajo (OIT, 2019):

Existe una necesidad cada vez mayor de integrar la SST en la educación de todas las personas antes de que accedan al mundo del trabajo y de continuarla a lo largo de toda su vida laboral. En la actualidad se observan algunos signos de que las personas encargadas de formular las políticas sobre SST son conscientes de esta necesidad, pero aún queda camino por recorrer hasta que sea una realidad para la sociedad en su conjunto (p. 61).

## Capítulo 3. Método

En atención al estudio se presenta el diseño metodológico en concordancia con los objetivos propuestos que permiten dar respuesta al problema de investigación, para lo cual el estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo de tipo evaluativo.

### 3.1 Enfoque Metodológico

El propósito del estudio fue evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria de pregrado en ingeniería civil, desde la percepción que tienen los estudiantes que cursan los dos últimos semestres académicos en una universidad privada de Bogotá, los ingenieros civiles en ejercicio y los líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo que laboran para tres empresas del sector de la construcción.

En consecuencia, la investigación se desarrolló con un enfoque de carácter cualitativo centrado en los sujetos, de forma que los datos recolectados reflejan la percepción de los participantes, sin pretender probar ninguna hipótesis. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), el enfoque cualitativo busca comprender la perspectiva de los participantes a partir de su propia realidad, se trata de explorar y describir sobre sus experiencias y luego generar perspectivas teóricas, desde lo particular a lo general (p. 9).

Para dar cumplimiento al alcance y propósito del estudio, la estructura de la investigación fue de tipo evaluativo. Según Escudero (2006) citado en Escudero (2016), la investigación evaluativa es:

Un tipo de investigación aplicada, que incide sobre objetos sociales, sistemas, planes, programas, participantes, instituciones, agentes, recursos, etc., que analiza y juzga su calidad estática y dinámica según criterios y estándares científicos rigurosos múltiples, externos e internos, con la obligación de sugerir acciones alternativas sobre los mismos para diferentes propósitos como planificación, mejora, certificación, acreditación, fiscalización, diagnóstico, reforma, penalización, incentivación, etc. (p. 4).

Atendiendo al tipo de investigación, se aplicó el modelo respondiente de Robert Stake donde el evaluador se centra en las opiniones de las personas implicadas en un programa sin emitir juicios, el cual se incorporó en el desarrollo del estudio para dar respuesta a los intereses, preocupaciones y necesidades de los evaluados, de esta forma la recolección y organización de los datos se estructuró en tres etapas, donde se tomaron algunas de las fases del modelo, como se observa en la figura 2.

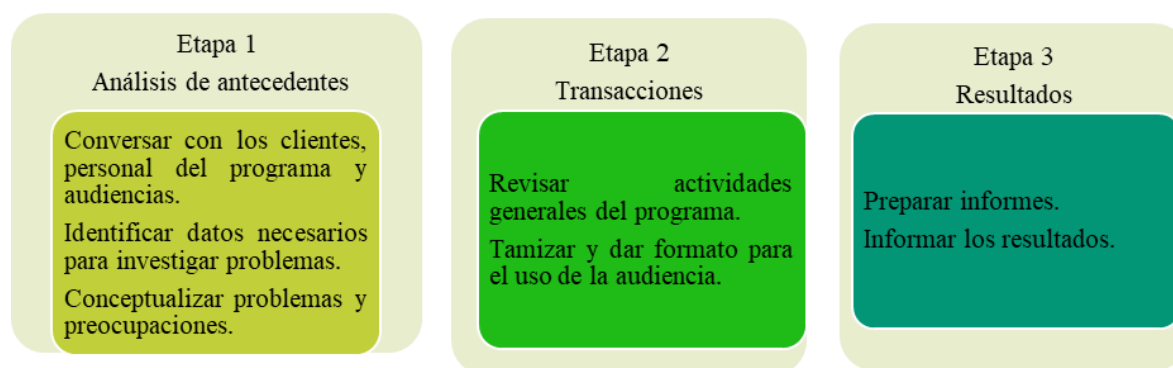


Figura 2. Adaptación de las fases de la evaluación según el modelo Stake

Nota. Elaboración propia, (2020).

## **3.2 Población**

La población del presente estudio estuvo integrada por ingenieros civiles en ejercicio profesional, líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, estudiantes de los dos últimos semestres académicos del programa de pregrado en ingeniería civil y la coordinación académica de dicho programa.

### **3.2.1. Población y características**

Para tener una perspectiva integral sobre la problemática del estudio, la población estuvo representada por los ingenieros civiles en ejercicio profesional y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de tres empresas del sector económico de la construcción que ejecutan procesos constructivos de infraestructura, construcción vertical e interventoría a nivel nacional, por los estudiantes de ingeniería civil de los dos últimos semestres académicos de una universidad privada en Bogotá, y la coordinación académica del programa.

Con el objetivo de contextualizar de forma general a los participantes en el estudio, en la tabla 3 se presenta una descripción del contexto de la organización e institución a la cual pertenecen los participantes del estudio, a quienes se les asignó un código que reemplaza su nombre para mantener los términos de confidencialidad.



Tabla 3

*Aspectos generales de los participantes*

<b>EPC1</b>	<b>EPC2</b>	<b>EPC3</b>	<b>UNP</b>
Empresa del sector de la construcción fundada en el año 2001, cuenta con un alto reconocimiento a nivel nacional en la realización de obras de infraestructura y civiles, siendo líder en la planeación, ejecución y operación de proyectos de infraestructura para entidades públicas y privadas. Presenta certificación en sistemas integrados de gestión en calidad, seguridad, salud y medio ambiente.	Empresa del sector de la construcción fundada en el año 1980, que presenta un alto reconocimiento a nivel nacional en el desarrollo de gerencia de proyectos, gerencia de obras, interventoría y presupuestación de costos y tiempos. Cuenta con certificación en sistemas integrados de gestión en calidad, seguridad, salud y medio ambiente.	Empresa del sector de la construcción fundada en el año 1993, con un alto reconocimiento a nivel nacional y un amplio portafolio de servicios dentro de los que se destacan: diseños en arquitectura e ingeniería, consultoría e interventoría de proyectos, remodelación de infraestructura y edificaciones. Cuenta con certificación en sistemas integrados de gestión en calidad, seguridad, salud y medio ambiente.	Institución de educación superior con un alto reconocimiento y presencia a nivel nacional, destacándose por la formación integral de los estudiantes fundamentada en la calidad. En su oferta académica ofrece educación continuada, programas a nivel técnico, tecnológico, programas de postgrado y pregrado dentro de los que se incluye el programa en ingeniería civil que cuenta con registro ante el SNIES.

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

### 3.2.2. Muestra

Teniendo en cuenta que el estudio es de carácter cualitativo, se aplicó un muestreo de tipo no probabilístico en el cual no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos, sin ser relevante la cantidad o la estandarización con el propósito de que la información obtenida presentara la riqueza, profundidad y calidad necesaria. Según Hernández et al. (2010) “...en los estudios cualitativos el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia” (p. 394).

Así mismo, se realizó una estrategia de muestreo por conveniencia, en esta decisión influyeron varios aspectos: no contar con una base totalizada de la población de estudiantes de ingeniería civil de los dos últimos semestres académicos, la dispersión de la población de ingenieros civiles y líderes del SGSST a nivel nacional y la necesidad de obtener una muestra equitativa en cantidad debido a la gran diferencia en la población de las empresas participantes. Según McMillan & Schumacher (2005) “Una muestra por conveniencia es un grupo de sujetos seleccionados sobre la base de ser accesibles o adecuados” (p. 140). La tabla 4 permite observar la muestra definida para el estudio.

Tabla 4

*Distribución de la muestra*

<b>Tipo de población</b>	<b>Código</b>	<b>Total</b>	<b>Muestra</b>
Ingenieros civiles en ejercicio de su profesión.	EPC1	15	4
	EPC2	89	5
	EPC3	4	4
Líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST).	EPC1	8	7
	EPC2	2	2
	EPC3	3	2
Ingenieros civiles en formación (estudiantes de pregrado)	UNP	--	10
Coordinación académica del programa de ingeniería civil	UNP	1	1

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

### 3.3 Categorización

Para el estudio se estableció la estructura identificada en la tabla 5, que permitió encontrar la correspondencia entre los objetivos específicos, categorías, subcategorías y los instrumentos utilizados.

Tabla 5

*Matriz de categorías de análisis*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Caracterizar a los ingenieros civiles en ejercicio profesional, estudiantes de pregrado en ingeniería civil y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en relación con información sociodemográfica.	Sujetos	Información sociodemográfica	Género Edad Formación académica Experiencia laboral Cargo	Cuestionario	Líderes del SGSST. Ingenieros civiles. Estudiantes de ingeniería civil de últimos semestres.
Comparar la percepción que tienen los estudiantes de ingeniería civil que cursan los dos últimos semestres académicos y los profesionales en ejercicio de su disciplina, respecto a la necesidad de incluir la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes académicos de los programas de pregrado de ingeniería civil.	Seguridad y salud en el trabajo	Procesos formativos en SST  Estrategias para fortalecer los procesos de educación en seguridad y salud en el trabajo en los programas de pregrado de ingeniería civil.  Pertinencia de la formación en seguridad y salud en el trabajo para el desarrollo académico y profesional del ingeniero civil.	Origen de los conocimientos.  Necesidades para la formación. Políticas educativas. Propuesta para su implementación.  Importancia. Valoración de los aportes para el desarrollo profesional y laboral.	Cuestionario	Ingenieros civiles. Estudiantes de ingeniería civil de últimos semestres.
Identificar las necesidades del sector de la construcción frente a los requerimientos y aportes		Gestión de la seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector	Competencia profesional. Perfil del egresado. Funciones y responsabilidades.	Cuestionario	Líderes del SGSST. Ingenieros civiles.

Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Fuente
de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil.	Seguridad y salud en el trabajo.	construcción por los ingenieros civiles.			
		Pertinencia de la formación en seguridad y salud en el trabajo respecto a las necesidades del sector económico de la construcción.	Aportes para el sector de la construcción.		Líderes del SGSST. Ingenieros civiles. Estudiantes de ingeniería civil de últimos semestres.
Analizar el plan de estudios del pregrado de ingeniería civil de una Universidad Privada de Bogotá en relación con el componente /unidades programáticas en seguridad y salud en el trabajo.	Plan de estudios del pregrado de ingeniería civil.	Aspectos generales del programa	Denominación del programa. Estructura del plan de estudios Vigencia Acreditación Perfil del egresado	Matriz de Análisis documental Entrevista	Plan de estudios del pregrado de ingeniería civil de la UNP publicado en la página oficial de la institución. Coordinación académica del programa de ingeniería civil de la UNP
		Asignaturas en seguridad y salud en el trabajo	Cursos o contenidos en el plan de estudios.		
Formular acciones de mejoramiento al programa de ingeniería civil en el marco de la formación en seguridad y salud en el trabajo.	---	---			---

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

### 3.4 Instrumentos

Los instrumentos corresponden a tres cuestionarios y una matriz de análisis documental, los cuales se presentan en el Apéndice A del documento.

#### 3.4.1. Cuestionarios

Se elaboraron tres cuestionarios dirigidos a la población de ingenieros civiles, líderes del SGSST y estudiantes de ingeniería civil, cuyo objetivo fue recopilar la información relacionada con características sociodemográficas, aspectos formativos en SST y los beneficios de la formación para el sector construcción, como se ilustra en la figura 3.

Cuestionario diseñado para los ingenieros civiles	Cuestionario diseñado para los estudiantes de ingeniería civil	Cuestionario diseñado para los líderes del SGSST
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una estructura en tres partes, con 22 preguntas.</li> <li>• La primera parte presenta los datos de identificación, consta de 10 ítems, de los cuales 6 corresponden a preguntas cerradas y 4 a preguntas abiertas.</li> <li>• La segunda parte identifica aspectos de educación y seguridad en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil y consta de 8 preguntas cerradas.</li> <li>• La tercera parte aborda el impacto que tiene la formación en seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción y consta de 4 preguntas, 3 son cerradas y 1 abierta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una estructura en tres partes, con 18 preguntas.</li> <li>• La primera parte presenta los datos de identificación que incluye 7 ítems, de los cuales 4 corresponden a preguntas cerradas y 3 a preguntas abiertas.</li> <li>• La segunda parte reúne aspectos de educación y seguridad en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil y consta de 8 preguntas cerradas.</li> <li>• La tercera parte busca identificar la influencia que tiene la formación en seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción, consta de 3 preguntas, 2 son cerradas y 1 abierta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una estructura en dos partes, con 14 preguntas.</li> <li>• La primera parte incluye datos de identificación relacionados en 8 ítems, de los cuales 6 corresponden a preguntas cerradas y 2 a preguntas abiertas.</li> <li>• La segunda parte aborda aspectos relacionados con los beneficios de la formación en seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción, consta de 6 preguntas de las cuales 5 son cerradas y 1 abierta.</li> </ul>

Figura 3. Estructura general de los cuestionarios

Nota. Elaboración propia, (2020).

Dentro de las ventajas de la aplicación de un cuestionario se encuentran la obtención de información diversa de un conjunto de personas, la fiabilidad asociada a la estandarización de las respuestas y la formulación de preguntas y la facilidad de comparación de los resultados con significatividad estadística (Cea, D' Ancona 2001, citado en Burgos, 2007, p. 111). Por otra parte, al obtener datos estadísticos se facilita la presentación de resultados de una forma más objetiva, siendo este un aspecto importante por el tipo de población que corresponde a ingenieros civiles para quienes los procesos lógicos son fundamentales.

Cabe aclarar que, según Casilimas (1996) la principal diferencia entre el enfoque cuantitativo y cualitativo, no se relaciona con el uso de números, sino con el tipo de intencionalidad y el tipo de realidad que se pretende abordar, en el enfoque cuantitativo la intencionalidad se relaciona con la explicación y la predicción de la realidad social vista desde una perspectiva externa, por su parte en el enfoque cualitativo se orienta a comprender la realidad social a partir de una construcción desde una óptica interna, fundamentada en la lógica y el sentir de sus protagonistas (p. 11).

### **3.4.2. Matriz documental y entrevista semiestructurada**

El segundo instrumento correspondió a una matriz de análisis documental utilizada para la recopilación de los datos publicados en la página institucional relacionados con el desarrollo de contenidos en seguridad y salud en el trabajo en el programa de ingeniería civil, debido a que no fue posible acceder al plan maestro del programa.

Esta información fue complementada con los datos obtenidos en una entrevista semiestructurada dirigida a la coordinación académica del programa, que se adelantó con

una guía predeterminada de preguntas y con la posibilidad de introducir otras preguntas que fueran necesarias durante el proceso. El propósito de esta herramienta fue obtener mayor profundidad en aspectos relacionados con la estructura general del plan de estudios y el abordaje de la formación en seguridad y salud en el trabajo como parte de los contenidos y los resultados de aprendizaje proyectados, así como la organización de las actividades que lo integran, e identificar si el tema era considerado como un aspecto necesario para el desarrollo de las competencias profesionales y académicas del ingeniero civil.

### **3.5 Validación de instrumentos**

Para corroborar la pertinencia del contenido de los cuestionarios fueron sometidos a validación mediante juicio de expertos, incluyendo la aplicación y pilotaje para la evaluación de aspectos metodológicos y técnicos del instrumento. Según Arias (2012) en la validación del instrumento “Lo fundamental es comprobar si el instrumento mide lo que se pretende medir, además de cotejar su pertinencia o correspondencia con los objetivos específicos y variables de la investigación. Esta operación puede ser realizada a través del juicio de expertos” (p. 135).

#### **3.5.1. Juicio de expertos**

La validación de los tres cuestionarios se realizó con dos profesionales expertos con un nivel académico posgradual con maestría y especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo, a quienes se les suministró los instrumentos de validación y el cuadro de triple entrada con las categorías y variables definidas.

De acuerdo con los resultados de la validación, se realizaron los respectivos ajustes y adecuación según las sugerencias suministradas por los sujetos validadores, obteniendo la aprobación para su aplicación por parte del profesor tutor, la evidencia se presenta en el apéndice B.

### **3.5.2. Pilotaje**

El pilotaje para la aplicación de los instrumentos se realizó con los validadores, considerando su conocimientos en el campo de seguridad y salud en el trabajo.

## **3.6 Procedimiento**

En el proceso de recolección de información se aseguró el carácter anónimo de cada uno de los participantes sin involucrar las identidades y con consentimiento informado para su participación, así como el uso de la información con fines estrictamente académicos según el propósito y los objetivos del estudio, como se puede observar en el apéndice C. También se garantizó la total transparencia del proceso y de la información recolectada, siendo de libre acceso y uso para los interesados y en caso de ser requerido la divulgación de los resultados a los participantes del estudio.

Para la obtención de datos del plan de estudios del programa de ingeniería civil se utilizaron dos fuentes, la primera correspondió a la información publicada en la página oficial de la institución educativa de la UNP la cual se organizó en una matriz documental, que posteriormente fue complementada con el desarrollo de una entrevista semiestructurada dirigida a la coordinación académica del programa de ingeniería civil, para lo cual se utilizó



una guía predeterminada de preguntas, la información se registró en vídeo y luego fue transcrita procediendo a ingresarlos a la matriz documental y analizar los hallazgos.

La aplicación de los cuestionarios se hizo bajo el método de autoadministración empleando como herramienta Google Forms, teniendo en cuenta las limitaciones del contexto debido a la dispersión de la población de las empresas del sector construcción a nivel nacional, además del momento actual por la pandemia Covid-19 donde no era posible la aplicación de instrumentos en campo.

Considerando que esta herramienta permite exportar los datos en una hoja de cálculo, fue utilizada para el proceso de sistematización de la información, posterior a lo cual se organizaron y estructuraron las respuestas obtenidas por objetivos, categorías y subcategorías para la generación de datos estadísticos.

### **3.7 Análisis de datos**

Con el propósito de identificar las necesidades e intereses de las audiencias que permitiera tener un contexto más amplio sobre el desarrollo de los procesos educativos en seguridad y salud en el trabajo en la formación de ingeniería civil en pregrado, se realizó el análisis de datos mediante triangulación de la información obtenida a partir de las diferentes herramientas según los objetivos, categorías, subcategorías e indicadores planteados. Cisterna (2005) considera que la triangulación es una técnica que permite establecer relaciones de comparación entre los sujetos según los diferentes aspectos evaluados, enriqueciendo el contexto intersubjetivo desde el cual el investigador cualitativo construye significados (p. 69). La figura 4 muestra las diferentes etapas del proceso de recolección, sistematización y análisis de información.

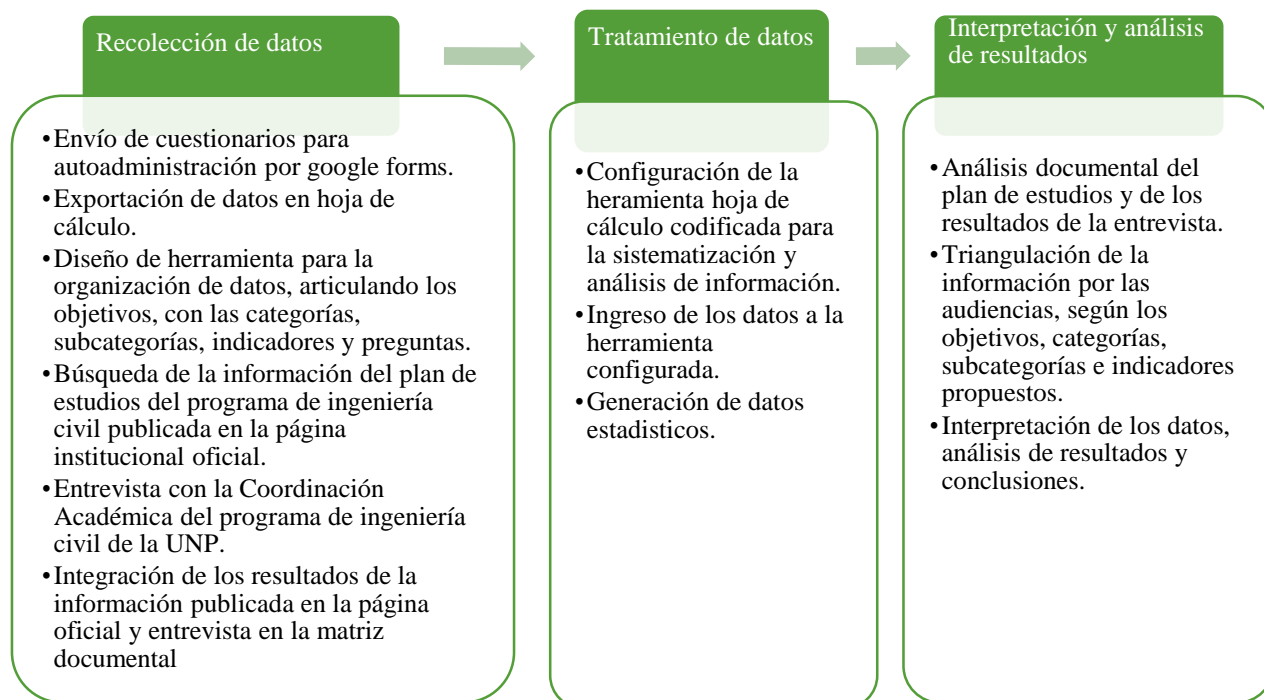


Figura 4. *Etapas del proceso de recolección, sistematización y análisis de resultados*

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

## Capítulo 4. Análisis de Resultados

Como se indicó en el capítulo anterior la investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo bajo la estructura de un estudio evaluativo, aplicando el modelo de evaluación respondiente de Robert Stake, por lo tanto, el análisis de datos se realizó mediante triangulación de la información con base en los objetivos propuestos e indicadores y los resultados de las diferentes herramientas. La tabla 6 ilustra la relación de las fases adaptadas del modelo Stake, con los objetivos propuestos y los instrumentos que permitieron obtener los datos para el análisis de los resultados.

Tabla 6

*Relación entre las fases del modelo de evaluación de Stake con los objetivos e instrumentos*

<b>Fases adoptadas del modelo Stake</b>	<b>Objetivo específico</b>	<b>Instrumentos</b>
Conversar con los clientes, personal del programa y audiencias. Identificar datos necesarios para investigar problemas. Conceptualizar problemas y preocupaciones	1. Caracterizar a los ingenieros civiles en ejercicio profesional, estudiantes de pregrado en ingeniería civil y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en relación con información sociodemográfica. 2. Comparar la percepción que tienen los estudiantes de ingeniería civil que cursan los dos últimos semestres académicos y los profesionales en ejercicio de su disciplina, respecto a la necesidad de incluir la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes académicos de los programas de pregrado de ingeniería civil. 3. Identificar las necesidades del sector de la construcción frente a los requerimientos y aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil.	Cuestionarios
Revisar actividades generales del programa. Tamizar y dar formato para el uso de la audiencia.	4. Analizar el plan de estudios del pregrado de ingeniería civil de una Universidad Privada de Bogotá en relación con el componente /unidades programáticas en seguridad y salud en el trabajo.	Matriz análisis documental Entrevista
Preparar informes. Informar los resultados	5. Formular acciones de mejoramiento al programa de ingeniería civil en el marco de la formación en seguridad y salud en el trabajo.	----

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Respecto a la forma de presentación de los resultados provenientes de los cuestionarios, estos se exponen como porcentajes de respuesta que representan la frecuencia de opinión de las audiencias dentro de las opciones posibles de elección, considerando que los grupos encuestados no contaban con el mismo número de integrantes, como se observa en la figura 5.

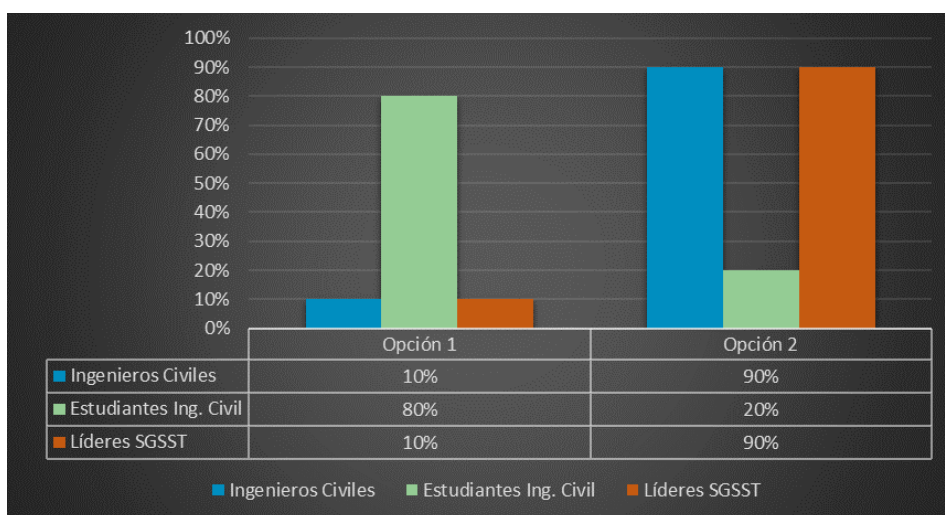


Figura 5. Ejemplo de presentación de resultados según el porcentaje de respuestas

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

#### 4.1 Caracterización de la Población Participante

La caracterización de la muestra del estudio se llevó a cabo a partir de la información sociodemográfica suministrada por los estudiantes de ingeniería civil, ingenieros civiles en ejercicio profesional y líderes del sistema de seguridad y salud en el trabajo [SGSST], en relación con datos de identificación personal, formación académica y trayectoria laboral, entre otros.

#### **4.1.1 Indicador género.**

Los resultados permitieron identificar que hay una diferencia importante en cuanto a género en la población de ingenieros civiles en ejercicio y estudiantes de ingeniería civil donde predomina el género masculino con una representación del 85% y el 80% respectivamente, comparado con los líderes del Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo (SGSST) quienes registraron una participación en el género femenino del 64%.

Según Flores (2016), el predominio del género masculino en las carreras de ingeniería se relaciona con el hecho de que es una disciplina que se ha considerado tradicionalmente típicamente masculina, lo que se refleja en que la mayoría de las universidades que cuenta con esta especialidad, el número de hombres sigue siendo mayor respecto a las mujeres (p. 4). Este aspecto se ratifica al analizar la distribución por género en las carreras con mayor cantidad de graduados en Colombia en el período 2001 a 2018 donde se registró un total de 40.157 hombres y 16.881 mujeres en la formación de ingeniería civil (Patiño, 2020, párr. 3).

Respecto a la mayor participación del género femenino identificada en los líderes del SGSST, cabe señalar que la seguridad y salud en el trabajo es una disciplina que puede ser ejercida por técnicos, tecnólogos, profesionales o especialistas en el campo según lo establecido en la Resolución 00004502 de 2012 Ministerio de Salud y Protección Social. En este sentido, los hallazgos obtenidos hacen evidente una multidisciplinariedad en la formación académica de pregrado, al encontrar que el 36% de los líderes obtuvo título como ingeniero ambiental, seguido de un 27% con título como ingeniero civil, 18% como ingeniero industrial y finalmente, administrador en salud ocupacional y terapeuta ocupacional con un 9% de representatividad para cada uno, sin embargo, el propósito final

de la seguridad y salud en el trabajo es la prevención, la protección y el cuidado de la vida, lo que puede incidir en cuanto a aspectos de género y su interés por esta disciplina. Según Rueda (2006), basado en la teoría del desarrollo moral de Gilligan, los hombres se desenvuelven entre lo formal y abstracto, mientras que las mujeres actúan en lo contextual hacia la responsabilidad por los demás, diferencia que se consolida a partir de un esquema de aprendizaje constructivo, sociocultural, vital y moral que se recibe en la sociedad (p. 178).

#### 4.1.2 Indicador edad.

En relación con la edad se identificó que en los ingenieros civiles prevalece el rango etario entre los 40 a 49 años (46% de la población), mientras que en los líderes del SGSST se presentó una frecuencia del 36% para los rangos de edad entre los 30 a 39 años y 40 a 49 años, por otra parte, en los estudiantes de ingeniería civil predominó el rango de edad entre los 18 a 29 años (60% de participación), como se puede observar en la tabla 7.

Tabla 7

#### *Distribución de los rangos etarios por tipo de población*

<b>Rango etario</b>	<b>Ingenieros Civiles</b>	<b>Estudiantes Ing. Civil</b>	<b>Líderes SGSST</b>
Entre 18 a 29 años	8%	60%	18%
Entre 30 a 39 años	8%	40%	36%
Entre 40 a 49 años	46%	0%	36%
Entre 50 a 59 años	38%	0%	9%
60 años o más	0%	0%	0%

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Los hallazgos obtenidos en la población de ingenieros civiles y líderes del SGSST reflejan las características del trabajo formal en Colombia, al respecto, según FASECOLDA (2018) la tasa de formalidad laboral ha aumentado para todos los rangos de edad, en particular en la población con un rango de edad entre 36 y 45 años y entre 26 y 35 años con respecto al año 2009 (p. 30).

Por otra parte, en los estudiantes de ingeniería civil predominó el rango de edad entre los 18 a 29 años en el 60% de la población, identificando en el resto de la población una edad mayor a 30 años, al respecto, según el Ministerio de Educación Nacional (2009) el 80% de la población que presenta los exámenes de estado se concentra entre un rango de edad entre los 16 a 20 años con una participación creciente de estudiantes de edad mayor, aspecto que se puede relacionar con compromisos personales, económicos y laborales distintos dentro de su núcleo familiar.

#### **4.1.3 Indicador formación académica.**

Al analizar el último nivel de formación académica obtenido por los participantes, los hallazgos permitieron identificar que en los ingenieros civiles y líderes del SGSST prevalece la formación posgradual, lo que evidencia la importancia que tiene para estas audiencias la profundización de conocimientos.

Respecto a los ingenieros civiles el 38% cuenta con maestría y un 30% con especialización, estos resultados se relacionan con el tipo de cargo que desempeñan como directores o gerentes en obra. En este sentido, Cifuentes (2015) considera que es frecuente que los ingenieros civiles en los primeros años de ejercicio profesional se desempeñen en cargos como residente de obra, calculista estructural, residente de vías, ingeniero de costos

y presupuestos y en interventoría de obra, y a medida que avanzan en su conocimiento y formación ocupen cargos como director de obra, gerente de proyectos, consultor en diversos campos según el área de especialización (p. 86).

Por otra parte, en los líderes del SGSST se identificó que el 62% de la población cuenta con especialización y un 9% con maestría, aspecto que se relaciona con la necesidad de las empresas del sector construcción de contar con un perfil con mayor especificidad en sus conocimientos, debido a la complejidad que presenta por el alto potencial para la generación de accidentes de trabajo y enfermedades laborales que pueden llegar a ser invalidantes o fatales, así como al cumplimiento normativo establecido en la Resolución 0312 del Ministerio del Trabajo que incluye como uno de los criterios para las empresas con un nivel de riesgo V como es el caso del sector de la construcción, la asignación de una persona que diseñe e implemente el SGSST con un perfil en su formación académica como profesional en seguridad y salud en el trabajo o con postgrado en el área.

En los estudiantes de ingeniería civil, los resultados indican que el 30% cursa noveno semestre académico, lo que corresponde al último período según el plan de estudios del programa de ingeniería civil de la UNP que estuvo vigente hasta el segundo semestre del año 2018, mientras que el 70% restante adelanta octavo semestre. Lo anterior corresponde a los criterios definidos para el presente estudio, en donde se estableció que para esta población fueran estudiantes de los dos últimos semestres académicos.

#### **4.1.4 Indicador cargo.**

Los hallazgos del estudio exponen que en los ingenieros civiles predomina los cargos de dirección y coordinación con una participación del 23% para cada uno, seguido



de profesional de proyectos con un 15% y finalmente gerente técnico, director de operación y mantenimiento, director de gerencia e interventoría, subgerente general de obra y senior project manager con un 8% de representatividad para cada uno. Estos cargos son considerados roles de influencia por el nivel de liderazgo, autoridad y responsabilidad que ejercen en las obras, sin embargo, como se mencionó anteriormente los ingenieros civiles se desempeñan en diferentes áreas según el tiempo de experiencia y especialización.

En relación con los líderes del SGSST se destaca el cargo de coordinador del sistema de gestión integral con una participación del 64%, seguido de otras denominaciones como administrador del sistema HSEQ, director del sistema de gestión integral, profesional HSEQ y profesional senior HSEQ con una representación del 9% para cada uno, lo que corresponde a las especificaciones definidas en el estudio donde se estableció como criterio que fueran líderes del SGSST quienes independiente de la formación académica adquieren un cargo diferente en las organizaciones.

#### **4.1.5 Indicador experiencia laboral.**

Al analizar la experiencia laboral en el sector de la construcción, se identificó que en los ingenieros civiles y líderes del SGSST prevalece un tiempo superior a 10 años, así mismo se observa estabilidad laboral en la contratación con las empresas al encontrar una participación importante en la vinculación laboral superior a 10 años, como se puede observar en la tabla 8.

Tabla 8

*Distribución del tiempo de trabajo en el sector de la construcción y en la empresa*

Rango de tiempo en años	Ingenieros Civiles		Líderes SGSST	
	Sector Construcción	Empresa Actual	Sector Construcción	Empresa Actual
Menos de 1 año	0%	0%	0%	0%
Entre 1 a 5 años	8%	23%	27%	36%
Entre 6 a 10 años	0%	8%	18%	27%
Más de 10 años	92%	69%	55%	36%

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Los resultados obtenidos en los ingenieros civiles se relacionan con el tipo de cargo que ocupan a nivel de dirección y coordinación, en los cuales la experiencia laboral es una condición importante, además, de que el sector construcción es el campo principal de trabajo para esta disciplina (Cifuentes, 2015, p. 86). Respecto a los hallazgos identificados en los líderes del SGSST, es de resaltar que en su rol son responsables de diseñar, implementar, administrar, coordinar y ejecutar las actividades del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, lo que involucra un nivel de responsabilidad significativo, por lo tanto, la experiencia puede ser considerada como una condición importante dentro del perfil del cargo.

Por otra parte, en los estudiantes de ingeniería civil se identificó un alto porcentaje de población con experiencia laboral en el sector de la construcción al ser referido por el 80% de los alumnos, lo que permite a los futuros profesionales conocer y proyectar las funciones que desempeñarán en el campo, así como contar con cierta experiencia para facilitar su posterior vinculación al mercado laboral. Marrero (2004) citado en Da Luz Golpe (2015) considera que la falta de experiencia previa es un aspecto que limita y dificulta el ingreso de los jóvenes al mercado laboral (p. 6).

## **4.2 Percepciones Frente a los Procesos de Formación Universitaria en Seguridad y Salud en el Trabajo**

Los resultados exponen la perspectiva de los estudiantes de ingeniería civil y profesionales en ejercicio, acerca del desarrollo de los procesos de formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado.

### **4.2.1 Indicador origen de los conocimientos.**

Resulta significativo que el 90% de los estudiantes de ingeniería civil manifestó tener conocimientos en seguridad y salud en el trabajo, comparado con la población de ingenieros civiles donde este aspecto fue referido por todos los participantes.

Vale la pena resaltar que para los ingenieros civiles estos conocimientos son producto principalmente de la experiencia laboral, aunque también del autoaprendizaje y otros cursos de formación complementaria han contribuido a su desarrollo, mientras que para los estudiantes de ingeniería civil tanto la experiencia laboral como el autoaprendizaje son las fuentes principales, además el 56% de los estudiantes identificó que la formación durante el pregrado ha aportado conocimientos en el área, contrario a lo reportado por los ingenieros civiles donde no fue identificado este aspecto, como se ilustra en la figura 6.

Ahora bien, al ser la experiencia laboral una fuente importante en el desarrollo de conocimientos en seguridad y salud en el trabajo puede ser el resultado de los requerimientos normativos para las empresas según lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 del Ministerio de Trabajo, que especifica las acciones de capacitación como uno de los deberes del empleador quien tiene que definir los requisitos de conocimiento y práctica en seguridad y salud en el trabajo necesarios para sus trabajadores, siendo una

responsabilidad de los trabajadores participar en las actividades. En este sentido Cobos et al. (2011), estiman que la formación en la empresa no es la solución a todos los retos de la prevención de riesgos, aunque es una técnica útil y necesaria para desarrollar un clima preventivo, para interiorizar estos aspectos es necesaria una predisposición previa y es aquí donde la formación enlaza con el concepto de cultura preventiva (p. 86).

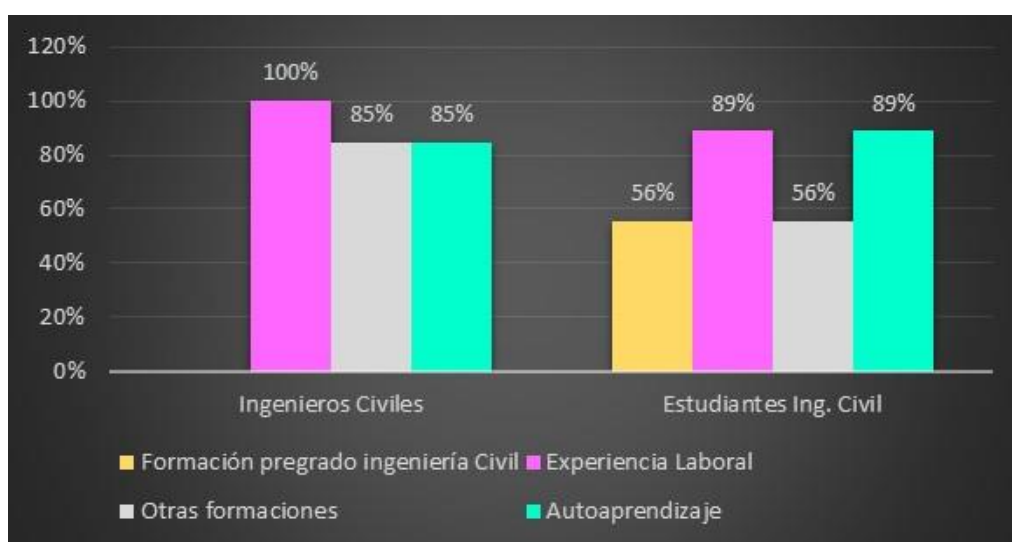


Figura 6. *Origen de los conocimientos en seguridad y salud en el trabajo*

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Cabe agregar, que en Colombia no existe un marco regulatorio relacionado con la obligatoriedad de incluir la formación en SST durante el pregrado en ingeniería civil, sin embargo, en la Ley 842 de 2003 del Congreso de Colombia por la cual se adopta el Código de Ética Profesional en Ingeniería se especifica como uno de los deberes y obligaciones de los ingenieros “Proteger la vida y salud de los miembros de la comunidad, evitando riesgos innecesarios en la ejecución de los trabajos” (p. 22). Adicionalmente, la OIT (1988) en el

convenio C-167 ratifica la importancia de que la seguridad y salud en el trabajo sea considerada por los responsables de la concepción y planificación de un proyecto de construcción, convenio que fue adoptado en la Ley 52 de 1993 del Congreso de Colombia.

#### 4.2.2 Indicador necesidades para la formación.

Con base en lo expuesto anteriormente, las audiencias identificaron los aspectos que se deben fortalecer en los programas académicos de pregrado en ingeniería civil para incluir la formación en seguridad y salud en el trabajo, dentro de los que se destacan con una participación del 100% de la población: desarrollar los contenidos suficientes y específicos para el campo laboral y promover una cultura de prevención de riesgos en el ámbito universitario, como se ilustra en la tabla 9.

Tabla 9

*Aspectos por fortalecer en los programas de ingeniería civil*

<b>Aspectos para fortalecer la formación en SST/Población</b>	<b>Ingenieros Civiles</b>	<b>Estudiantes Ing. Civil</b>
Incluir conocimientos y experiencia en el perfil docente	92%	90%
Desarrollar el tema como parte de las competencias del ingeniero civil	92%	90%
Hacer un diagnóstico de las necesidades del mercado laboral	54%	60%
Actualizar los planes de estudio según el contexto nacional e internacional	100%	60%
Abordar los temas suficientes y específicos para el campo laboral	100%	100%
Promover una cultura de prevención de riesgos en el ámbito universitario	100%	100%
Fortalecer la cultura investigativa mediante semilleros de investigación	92%	90%

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Lo anterior ratifica que existen oportunidades de mejoramiento para el desarrollo de la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes académicos de los programas

de ingeniería civil. En este sentido, Burgos (2010) estima que la cultura de la prevención es un proceso que se inicia desde los primeros años de vida y que debe integrarse desde los primeros niveles formativos y posteriormente en el nivel profesional debe involucrarse en sus aspectos prácticos, el concepto es “un trabajo está bien hecho si se hace de manera segura” (p. 294), para el autor es prioritario el compromiso de las administraciones públicas para la asignación de recursos y la formación del profesorado en el tema (Burgos, 2007).

#### 4.2.3 Indicador políticas educativas.

En lo relacionado con la importancia de contar con políticas para la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil, para el 85% de los ingenieros civiles es relevante el desarrollo de políticas públicas educativas a nivel nacional, mientras que para el 90% de los estudiantes es significativo la implementación de políticas en los programas académicos de ingeniería civil, como se observa en la figura 7.

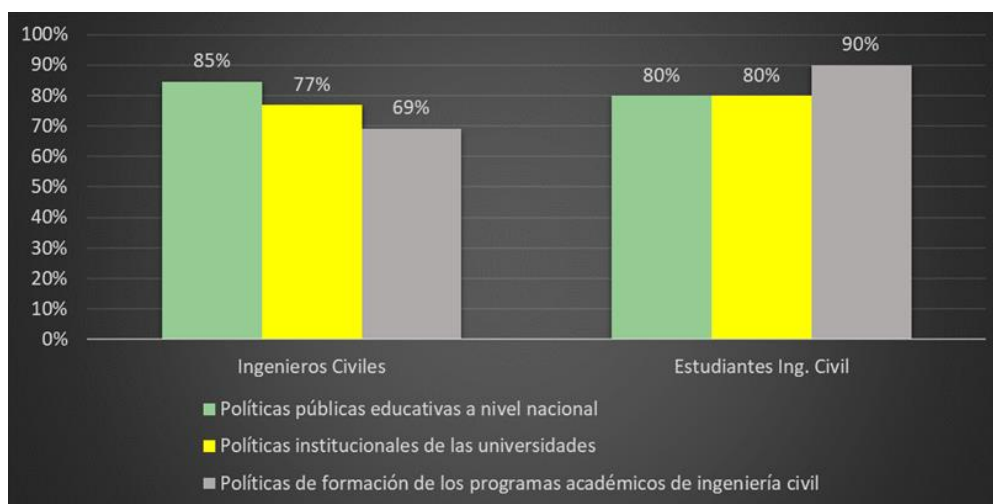


Figura 7. *Opiniones de las audiencias respecto al desarrollo de políticas educativas*

Nota. Elaboración propia, (2020).

Resulta oportuno mencionar que en Colombia no existen políticas educativas relacionadas con el desarrollo de la asignatura en SST para los programas de ingeniería civil, sin embargo, en los lineamientos estratégicos del Ministerio de Educación se promueve el desarrollo de las personas mediante el aprendizaje, la convivencia y el fortalecimiento de las competencias, para que puedan usar sus habilidades y conocimientos en la innovación y en la resolución de problemas desde el contexto individual y social (Ministerio de Educación, 2019a).

Por su parte, el Congreso de Colombia en la Ley 0115 de 1994 define como uno de los fines de la educación la formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene y en la Ley 1502 de 2011 indica el fomento de la incorporación de la seguridad social en los proyectos pedagógicos y en los desarrollos curriculares de las instituciones educativas. Así mismo, el Ministerio de Trabajo en el Plan Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo 2013-2021 estableció como uno de sus objetivos generales fortalecer la salud y seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos laborales en el sistema educativo.

Dadas las consideraciones anteriores, la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil queda circunscrita al desarrollo de políticas educativas a nivel institucional y en los programas académicos, con base en el reconocimiento de su importancia para el desarrollo de las competencias profesionales de esta disciplina. En este sentido, Becerra (2013) indica que las universidades inciden en la formación de personas autónomas, reflexivas y críticas, con responsabilidad frente a sí mismos y ante los demás, quienes asumen un rol modélico en la sociedad (p. 290).

#### 4.2.4 Indicador propuesta para su implementación.

Para mejorar el desarrollo de los contenidos académicos en SST, las audiencias plantearon la forma como estos deberían ser introducidos en los planes académicos de los programas de pregrado de ingeniería civil, así, para la mayoría de los ingenieros civiles la formación en seguridad y salud en el trabajo debería ser una asignatura obligatoria, mientras que en los estudiantes predomina la propuesta para su incorporación como una asignatura optativa, estos hallazgos se pueden apreciar en la figura 8.

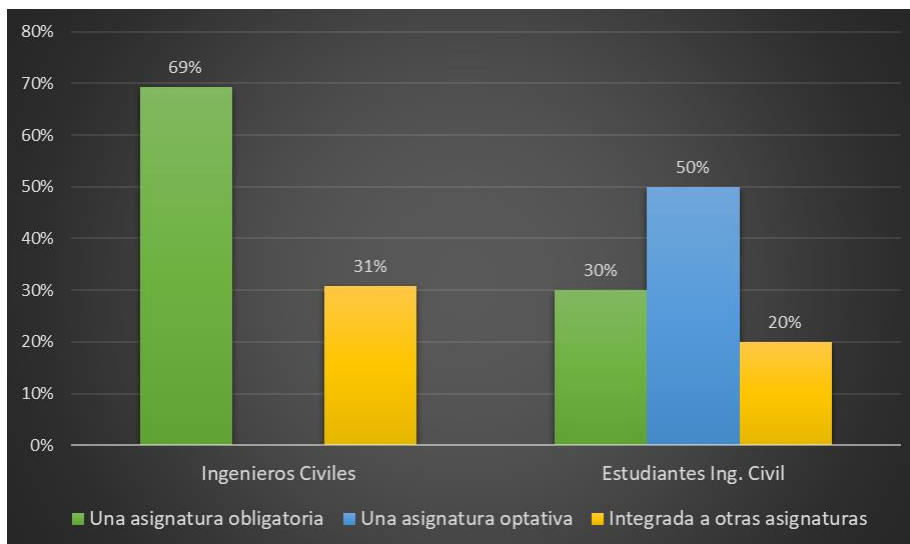


Figura 8. *Propuesta para el desarrollo de contenidos en seguridad y salud en el trabajo*

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Los resultados obtenidos en los estudiantes de ingeniería civil contrastan con el análisis del plan de estudios del programa de ingeniería civil publicado en la página oficial de la institución UNP, donde se encontró que la asignatura en Seguridad y Salud en el Trabajo no forma parte de los contenidos curriculares, información que fue ratificada durante la entrevista realizada a la coordinación académica que permitió identificar que el



desarrollo de los temas se fundamenta en la experiencia de los docentes, además de integrarse en algunas materias aunque no son aspectos muy desarrollados.

En relación con las opiniones de los ingenieros civiles, cabe recordar que esta población no recibió ninguna formación en el tema durante el pregrado, por lo tanto, es posible que su experiencia y conocimiento sobre las funciones y responsabilidades que cumplen en materia de seguridad y salud en el trabajo plantee la necesidad de que los contenidos tengan el espacio suficiente para desarrollar los aprendizajes necesarios durante el pregrado.

Al respecto, Sosa, Mattassini, Di Marco y Ferrari (2008) estiman que la obligatoriedad de la asignatura de condiciones y medio ambiente de trabajo, higiene y seguridad en las carreras de ingeniería se justifica plenamente, puesto que la prevención de accidentes y enfermedades laborales, es un objetivo que actualmente es exigido por la sociedad y por parámetros de calidad establecidos en normas, por lo tanto, las universidades y en especial las carreras de ingeniería tienen la responsabilidad de formar el recurso humano con los conocimientos necesarios para identificar y disminuir los riesgos originados en las actividades laborales (pp. 38-39).

En este sentido, existen diferentes propuestas a nivel internacional, en algunos países como Italia, Grecia, Reino Unido y Dinamarca se presenta un tratamiento transversal de la prevención en riesgos laborales a través de las distintas materias tradicionales, también se presentan algunas iniciativas en Francia, Irlanda y Bélgica que señalan que la prevención debe ser una asignatura independiente en alumnos próximos a incorporarse al mundo laboral (Burgos, 2007, pp. 176-177). En España, por ejemplo, la asignatura de prevención en riesgos laborales es obligatoria para la formación en arquitectura, relaciones

laborales e ingeniería (Marín y Marín, 2008, citado en Cobos et al. 2011, p. 77), mientras que, en las Universidades Públicas de Andalucía en los planes de estudio de ingeniería técnica de obras públicas cuya especialidad es la construcción civil, se incluye como una asignatura obligatoria (Cortés, 2008).

#### **4.2.5 Indicador importancia de la formación.**

Según la percepción de los participantes, la formación en seguridad y salud en el trabajo (SST) le aporta al desarrollo profesional y laboral en el campo de la ingeniería civil, así, para el 90% de los estudiantes de ingeniería civil es un tema extremadamente importante, seguido de un 10% que lo valora como muy importante, mientras que para el 77% de los ingenieros civiles es un aspecto muy importante y el 23% restante lo valora como extremadamente importante.

Estos hallazgos, indican que la experiencia y conocimientos adquiridos en SST por los ingenieros civiles respaldan su ejercicio profesional, mientras que en los estudiantes de ingeniería civil existen mayores expectativas y un campo más amplio para el desarrollo de conocimientos en el tema. Ahora bien, la importancia de contar con conocimientos en seguridad y salud en el trabajo da mayor solidez al liderazgo que debe asumir esta profesión en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, considerando que ejercen un rol de autoridad en las organizaciones, lo que plantea una responsabilidad importante en materia del cuidado de la vida. En este sentido, Dussan (2016) aduce:

La Corte Suprema de Justicia en los casos analizados donde se configuraron homicidios culposos en la ocurrencia de accidentes de trabajo, ha dejado claro que el deber del cuidado es exigible y que se asumen esta responsabilidad penal los

ingenieros, supervisores, operadores y en general quienes reciben poderes de mando organización y control y causan la conducta punible por negligencia, imprudencia e impericia, lo que lleva a los empresarios a tener que examinar no solamente que cumplan con garantías de seguridad ya que suministran elementos que protegen al trabajador, sino que están dejando la vida de estos en manos de personas que posiblemente no están preparadas para dirigir. (p. 16)

Otro aspecto que considerar, es que los ingenieros civiles en el sector de la construcción participan en la etapa de diseño de proyectos, donde es fundamental que la seguridad sea incorporada desde la planeación de una obra a partir de un análisis detallado de los sistemas y medios constructivos, el número de trabajadores requeridos, los espacios, tipo de tareas u operaciones, equipos, máquinas y herramientas necesarias, anticipando aquellas condiciones que puedan generar riesgos o fatalidades. En lo relacionado con este tema, según la Directiva 92/57 de la Comunidad Económica de la Unión Europea [CEE] del 24/06/92 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción, más de la mitad de los accidentes de trabajo en este tipo de labores se relaciona con decisiones arquitectónicas y/o de organización inadecuadas o con una mala planificación de las obras en su fase de proyecto (López, 2000, p. 11).

#### **4.2.6 Indicador valoración de los aportes en el desarrollo profesional y laboral.**

En lo referente a la importancia de los aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo para el desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil, se destaca la valoración extremadamente importante en cuatro de los siete descriptores evaluados en los

cuales coincidieron los ingenieros civiles y estudiantes con una participación igual o superior al 50%, los cuales están relacionados con el conocimiento sobre las responsabilidades en seguridad y salud en el trabajo, la integración de la seguridad en la gestión anticipada de proyectos, el fortalecimiento de las actitudes y comportamientos en seguridad y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales propios y del personal a cargo. Estos resultados se pueden observar en la tabla 10.

Tabla 10

*Aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo al desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil*

Descriptor/Población	Extremadamente importante		Muy importante		Poco importante		Sin importancia	
	Ing. Civiles	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Estudiantes Ing. Civil
Mayor respaldo en el ejercicio a nivel nacional e internacional.	15%	60%	69%	40%	15%	0%	0%	0%
Mejorar las competencias y perfil del egresado.	38%	70%	54%	30%	8%	0%	0%	0%
Conocer sobre las responsabilidades en SST.	77%	70%	23%	30%	0%	0%	0%	0%
Integrar la seguridad en la gestión anticipada de proyectos.	54%	50%	46%	50%	0%	0%	0%	0%
Fortalecer actitudes y comportamientos en seguridad.	62%	60%	38%	40%	0%	0%	0%	0%
Prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales propios y del personal a cargo.	85%	70%	15%	30%	0%	0%	0%	0%
Fortalecer aspectos éticos y sociales en la protección de la vida.	46%	70%	54%	30%	0%	0%	0%	0%

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Los hallazgos indican la importancia que tiene la seguridad y salud en el trabajo en la gestión responsable de la protección de la vida para el ejercicio profesional del ingeniero civil siendo un aspecto relevante en las competencias para esta profesión, contrario a lo que se ha expresado en la formación del ingeniero en cuanto al predominio en el componente formativo del desarrollo de habilidades técnicas y procedimentales propias para su campo. Al respecto, Tapias (2018) coincide en que la formación de los ingenieros debe involucrar no solo conocimientos técnicos y habilidades de pensamiento creativo, sino también conocimientos en ciencias sociales y habilidades de pensamiento crítico para una valoración integral del contexto histórico, cultural y social que permita materializar soluciones de ingeniería con un componente ético en las decisiones entre beneficios económicos, personales, corporativos y los impactos ambientales y sociales (párr. 7).

### **4.3 Impacto de la Formación en Seguridad y Salud en el trabajo para el Ingeniero Civil**

Sobre la base de las consideraciones anteriores, resulta oportuno identificar las necesidades del sector de la construcción frente a los requerimientos y aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil.

#### **4.3.1 Indicador competencia profesional.**

Con base en la experiencia que tienen los líderes del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el total de esta población coincide en que la formación en seguridad y salud en el trabajo forma parte de las competencias profesionales que el ingeniero civil debería desarrollar, lo cual refleja la importancia que el tema tiene para las

organizaciones del sector de la construcción. Al respecto, algunos referentes como la Accreditation Board for Engineering and Technology, el proyecto Tuning-América Latina 2004-2006 y el acuerdo educacional de Washington (WA) ratifican la importancia de incluir en los perfiles de competencias en ingeniería, aspectos relacionados con la gestión del riesgo, la salud y seguridad y la protección de la sociedad.

#### **4.3.2 Indicador perfil del egresado.**

Respecto a los conocimientos en seguridad y salud en el trabajo en los ingenieros civiles al ingresar al mercado laboral visto desde la óptica de los líderes del SGSST, los resultados del estudio permitieron identificar que para el 64% de la población los ingenieros civiles algunas veces cuentan con conocimientos en el tema, mientras que el 36% restante estima que no tienen ningún tipo de conocimiento. Esta percepción, tiene un fundamento importante, puesto que según lo especificado en el Decreto 1072 de 2015 del Ministerio de trabajo, uno de los deberes del empleador es proporcionar a todo trabajador que ingrese por primera vez a laborar, una inducción que contemple la identificación y el control de peligros y riesgos en su trabajo y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, siendo esta una acción que generalmente está a cargo del líder del SGSST.

#### **4.3.3 Indicador funciones y responsabilidades.**

En lo referente a los roles y responsabilidades que cumplen los ingenieros civiles en materia de seguridad y salud en el trabajo en las empresas del sector de la construcción, se identificó una marcada diferencia en la participación de cada audiencia, así, para los

ingenieros civiles se obtuvo una participación superior al 75% en todos los descriptores analizados, mientras que para los líderes del SGSST se registró una participación entre el 50% al 75% en cinco de los ocho aspectos, entre el 25% al 49% en dos aspectos y solo uno por debajo del 25%, los anteriores resultados se pueden observar en la tabla 11.

Tabla 11

*Funciones y responsabilidades de los ingenieros civiles en seguridad y salud en el trabajo*

<b>Descriptor/Población</b>	<b>Ingenieros Civiles</b>	<b>Líderes del SGSST</b>
Participar en la documentación de la matriz de identificación de peligros, evaluación, valoración de riesgos y definición de controles (IPEVR)	85%	45%
Responder por la seguridad propia y del personal a cargo	93%	64%
Promover y asegurar cumplimiento del SGSST	92%	55%
Participar en la coordinación de Tareas de Alto Riesgo	77%	55%
Identificar los peligros de forma anticipada en cada etapa constructiva	100%	45%
Mantener comunicación con el área SST para articular las actividades	92%	55%
Realizar seguimiento a indicadores relacionados con SST	92%	18%
Asignar presupuesto para la gestión de la SST	77%	55%

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Estos hallazgos, confirman lo planteado por la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo [EU-OSHA] (2010), en el sentido de que los futuros ingenieros deberán tener en cuenta en su vida profesional aspectos relativos a la prevención de riesgos laborales (p. 1). Vale la pena mencionar, que en Colombia las empresas definen en los perfiles de cargo las funciones y responsabilidades en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo en cada nivel jerárquico, es así, como el Decreto 1072 de 2015 del Ministerio de Trabajo establece como una obligación de los empleadores “asignar, documentar y

comunicar las responsabilidades específicas en Seguridad y Salud en el Trabajo a todos los niveles de la organización, incluida la alta dirección” (p. 79).

#### 4.3.4 Indicador aportes para el sector de la construcción.

La formación en seguridad y salud en el trabajo en los programas de pregrado en ingeniería civil es considerada como un aspecto que genera beneficios importantes para las organizaciones del sector de la construcción, siendo un aspecto identificado por el total de las audiencias, quienes coinciden en valorar como extremadamente importante cinco de los siete descriptores evaluados con una participación superior al 50% que corresponden a: evitar multas, sanciones o indemnizaciones por incumplimientos, mejorar utilidades, productividad y reducir costos, contribuir a la responsabilidad social, contribuir a reducir tasas de accidentes de trabajo y enfermedades laborales e integrar la seguridad en todas las etapas constructivas. La tabla 12 permite ilustrar estos resultados.

Tabla 12

*Aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo al sector construcción.*

Descriptor/valoración/población	Extremadamente importante			Muy importante			Poco importante			Sin importancia		
	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil
Evitar multas, sanciones o indemnizaciones por incumplimientos.	54	64	80	38	36	20	8	0	0	0	0	0
Mejorar utilidades, productividad y reducir costos.	54	55	70	31	18	30	15	27	0	0	0	0



Descriptor/valoración/población	Extremadamente importante			Muy importante			Poco importante			Sin importancia		
	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil	Ing. Civiles	Líderes SGSST	Estudiantes Ing. Civil
Favorecer la sostenibilidad y competitividad.	46	45	70	46	45	30	8	9	0	0	0	0
Fortalecer actitudes y comportamientos en seguridad.	69	36	60	23	55	40	8	9	0	0	0	0
Contribuir a la responsabilidad social.	92	82	60	8	18	40	0	0	0	0	0	0
Contribuir a reducir tasas de ATEL (accidentes y enfermedades laborales).	54	64	60	46	36	40	0	0	0	0	0	0
Integrar la seguridad en todas las etapas constructivas.	69	64	70	23	36	20	8	0	0	0	0	0

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

Es de resaltar que el sector de la construcción es considerado como uno de los de mayor riesgo por presentar peligros importantes con un alto potencial para la generación de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, además de ocupar el tercer puesto en la tasa de accidentalidad nacional para el año 2018 (FASECOLDA, 2019, p. 2). Al respecto, Canney (2000) afirma que en el país no se ofrece un programa de formación en seguridad y salud en el trabajo para los profesionales del sector de la construcción, encontrando que solo algunas instituciones tecnológicas y programas de ingeniería civil, arquitectura e ingeniería industrial incluyen la cátedra de salud ocupacional con un contenido muy general, para la autora el sector de la construcción al ser uno de los de mayor riesgo requiere especificidad en la acción, reglamentación, oferta formativa y en las actividades de promoción (pp. 56- 69).

#### **4.4 Procesos Formativos en SST en el Programa de Ingeniería Civil**

De acuerdo con los datos obtenidos en la información publicada en la página institucional y en la entrevista realizada a la coordinación académica del programa de ingeniería civil de la UNP, se identificó que el programa se desarrolla en el nivel de formación de pregrado en la modalidad presencial, otorgando el título académico como ingeniero civil. Dentro del perfil del egresado se describen las competencias enmarcadas en el modelo formativo de la institución, que comprende la formación integral soportada en tres pilares: desarrollo humano, competencias profesionales y responsabilidad social, además, se incluyen las competencias específicas por área.

Según la información obtenida en la entrevista con la coordinación académica del programa, este comenzó a funcionar a partir del 11 de febrero de 1998 obteniendo el primer registro calificado en el año 2010, el cual fue renovado en el año 2013 y actualmente cuenta con registro calificado del 27 de junio de 2018 con una vigencia por 7 años. Cabe resaltar, que el programa se encuentra en la etapa de autoevaluación con fines de acreditación, lo que le permitirá fortalecer su calidad académica y mejorar el reconocimiento público en cuanto al logro de altos niveles de calidad, así como establecer planes de mejoramiento que garanticen la excelencia con resultados específicos, impacto y reconocimiento social.

Por otra parte, el programa presentó una modificación en el plan de estudios a partir del segundo semestre del año 2018 donde se amplió a diez semestres académicos, presentando en su estructura la distribución de las materias por semestre y la ruta sugerida por el orden en el que se recomienda que se cursen, precisando que el anterior plan estaba definido para nueve semestres y se desarrollaba de forma flexible, lo que les permitía a los estudiantes escoger las asignaturas sin ningún tipo de prerrequisito.

Respecto al desarrollo de la asignatura en seguridad y salud en el trabajo, tanto la información publicada en la página oficial de la UNP como la entrevista dirigida a la coordinación académica permitió identificar que no está incorporada en el plan de estudios. Según la coordinación académica el desarrollo de los contenidos queda abierto a la posibilidad de que los docentes a partir de su experiencia los incluyan en los procesos educativos, precisando que, en algunas materias como programación y control de obras y legislación para construcción de obras civiles, se resalta la importancia de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo en una obra, aunque son temas que hacen parte de la materia, pero no son muy desarrollados.

De esta forma, no se cuenta con una estructura que defina los conocimientos y habilidades requeridos para las funciones y responsabilidades que en materia de seguridad y salud en el trabajo tendrán que asumir los ingenieros civiles, que contrasta con la necesidad expresada por los profesionales y estudiantes, respecto al desarrollo de los contenidos suficientes y necesarios para su ejercicio profesional.

Al respecto, Villa (2013) citado en Briones, Odriozola y Ortiz (2018) considera que la participación de sujetos y actores sociales, construyen respuestas a los problemas sociales y globales generando valor a través de la innovación social universitaria responsable como una competencia organizativa desde sus ámbitos sustantivos que incluyen docencia, investigación, extensión y gestión (p. 6).

## **Capítulo 5. Conclusiones**

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones de acuerdo con los resultados de la investigación.

### **5.1 Principales hallazgos**

Los ingenieros civiles y líderes del SGSST comparten algunas características dentro de las que se destacan: una participación importante de la población con un rango de edad entre los 40 a 49 años, un tiempo de experiencia en el sector construcción mayor a 10 años, haber alcanzado un nivel de formación académica posgradual y desempeñar cargos que dependen de la alta dirección como gerentes, directores y coordinadores, en los que se requiere una mayor experticia y especificidad en los conocimientos, por el nivel de responsabilidad y autoridad que ejercen.

Tanto los ingenieros civiles como los estudiantes de ingeniería civil coinciden en afirmar que la formación en seguridad y salud en el trabajo en los programas de pregrado forma parte de las competencias para esta disciplina y contribuye a su desarrollo profesional y laboral. Dentro de los aportes que hace dicha formación se destacan: el conocimiento sobre las responsabilidades en seguridad y salud en el trabajo, la integración de la seguridad en la gestión anticipada de proyectos constructivos, el fortalecimiento de las actitudes y comportamientos en seguridad y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales propios y del personal a cargo, los cuales favorecen una actuación integral en su ejercicio profesional.

Es evidente la necesidad e interés de los ingenieros civiles por fortalecer sus conocimientos en seguridad y salud en el trabajo, considerando que estos no se desarrollaron durante la formación académica de pregrado en ingeniería civil, aspecto que se refleja en la búsqueda y profundización de conocimientos a través de la formación complementaria y del autoaprendizaje, que se suman a la experiencia laboral como principales fuentes de conocimientos en el tema.

Cabe resaltar que los conocimientos y habilidades que se adquieren a través de los procesos de capacitación en seguridad y salud en el trabajo en las organizaciones, no reemplazan su desarrollo desde la educación ya que es de esta forma que se fundamentan las bases para la formación de una verdadera cultura preventiva, constituyéndose en uno de los pilares que promueven en el individuo el desarrollo de la capacidad de cuidar de sí mismo y de cuidar a los otros, antes de ingresar al mercado laboral.

La necesidad de desarrollar conocimientos en seguridad y salud en el trabajo se relaciona con las funciones y responsabilidades que en su materia cumplen los ingenieros civiles en el sector de la construcción de acuerdo con lo indicado por las audiencias, por lo tanto, se ratifica que la ingeniería civil es una profesión con una alta responsabilidad social en materia de protección de la vida y de la salud, tal como lo establece el Código de Ética de Ingeniería reglamentado en la Ley 842 de 2003 del Congreso de Colombia.

En este sentido, se identificó que los ingenieros civiles participan en la documentación de la matriz de identificación de peligros, evaluación, valoración de riesgos y definición de controles (IPEVR), en la gestión de los peligros en cada etapa constructiva, en la coordinación de tareas de alto riesgo (TAR), en la integración de las actividades técnicas con las de seguridad, así mismo, deben promover y asegurar el cumplimiento del

SGSST, realizar seguimiento a indicadores relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, asignar el presupuesto para la gestión y responder por la seguridad propia y la del personal a cargo.

La formación en seguridad y salud en el trabajo en el programa de ingeniería civil incide de forma positiva en la gestión de las empresas del sector construcción. Dentro de los aportes que las audiencias identificaron con mayor importancia se encuentran: evitar multas, sanciones o indemnizaciones por incumplimientos procedimentales o normativos, mejorar utilidades, productividad y reducir costos, contribuir a la responsabilidad social y a reducir tasas de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, de esta forma se contribuye a la sostenibilidad y competitividad de las organizaciones.

Así mismo, las audiencias consideran significativo integrar de la seguridad en todas las etapas constructivas, cabe precisar, que al incluir la seguridad desde la planeación de un proyecto se propicia la gestión anticipada del riesgo, se minimiza el potencial para ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales y se favorece la protección de la vida de las personas que posteriormente harán uso de los espacios, para que estos sean funcionales, seguros y saludables.

Los ingenieros civiles y estudiantes de ingeniería civil identificaron algunos elementos que se requieren fortalecer en los programas académicos para integrar la formación en seguridad y salud en el trabajo. Dentro de estos aspectos se encuentran: asegurar los conocimientos y experiencia en el perfil del docente, abordar los contenidos como parte de las competencias del ingeniero civil, actualizar los planes de estudio según el contexto nacional e internacional y desarrollar los temas suficientes y específicos para el campo laboral. Estos elementos se integran a la importancia de que las instituciones

universitarias promuevan una cultura de prevención de riesgos y fortalezcan la cultura investigativa mediante semilleros de investigación.

Así mismo, para los ingenieros civiles y estudiantes de ingeniería civil, es importante la generación de políticas educativas a nivel nacional relacionadas con la formación en seguridad y salud en el trabajo, aunque también consideran que las instituciones de educación superior y los programas académicos pueden definir sus propias políticas, aspecto que se integra a la autonomía que tienen las instituciones educativas y al rol que ejercen en la sociedad en cuanto a su responsabilidad social.

Es preciso mencionar que en el país no se identifica una política relacionada con el abordaje de contenidos en materia de seguridad y salud en el trabajo en ingeniería civil, a pesar de que existir un interés general por la prevención y el fomento de una cultura de la seguridad social en el ámbito educativo, según lo planteado por el Congreso de Colombia en la Ley 1502 de 2011 y en la Ley 0115 de 1994, así como con los objetivos propuestos por el Ministerio de Trabajo en el Plan Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo 2013-2021.

Es de resaltar que el programa de ingeniería civil de la UNP ha abierto un camino hacia la formación en seguridad y salud en el trabajo al incorporar contenidos en algunas materias como son programación y control de obras, y legislación para construcción de obras civiles, donde se promueve la importancia de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo en una obra, aunque según lo referido por la coordinación académica no son temas muy desarrollados, por lo tanto, sigue siendo limitado su abordaje al no formar parte del plan de estudios. Este aspecto incide en la apreciación que tienen los estudiantes de ingeniería civil quienes refirieron que los conocimientos en seguridad y salud en el trabajo

han sido resultado principalmente de la experiencia laboral y del autoaprendizaje, a pesar de que la formación académica ha aportado en su desarrollo no fue un aspecto identificado por la totalidad de los estudiantes.

En este sentido, Pérez et al. (2013) estiman que uno de los retos de la ingeniería civil en Colombia es articularse con las necesidades del país, las exigencias del sector productivo y las exigencias del mundo globalizado, lo que hace necesario una actualización de los planes de estudio garantizando que éstos vayan a la par con el avance tecnológico para que el conocimiento este articulado con la realidad (pp. 107-108).

Dadas las consideraciones anteriores, se concluye que la educación en seguridad y salud en el trabajo es un aspecto importante en la formación de pregrado en ingeniería civil como parte de las competencias profesionales para esta disciplina, que da respuesta a las necesidades que plantea la industria y la sociedad en materia de gestión de riesgos laborales, aportando al desarrollo laboral y humano con un mayor compromiso hacia la sociedad, de forma que el egresado adquiera los conocimientos y habilidades para prevenir y evaluar los riesgos en las obras y para aplicar e integrar en el diseño la seguridad, con aspectos de calidad y con las especificaciones técnicas de un proyecto constructivo, aportando al mejoramiento de la calidad de vida.

## **5.2 Recomendaciones**

Es relevante generar espacios de participación y reflexión por diferentes actores de la sociedad incluidos el ministerio de educación y el ministerio del trabajo, las diferentes asociaciones que se relacionan con el sector construcción y con la ingeniería civil, las instituciones de educación superior e ingenieros civiles, para que se comprenda la



importancia de generar propuestas que permitan introducir la formación en seguridad y salud en el trabajo en la educación del ingeniero civil, de forma que se desarrolle en el egresado la capacidad para prevenir y evaluar los riesgos desde el diseño de un proyecto constructivo, dada la responsabilidad de sus decisiones a nivel social.

Es evidente la necesidad de acercar la academia a la industria para conocer sus necesidades y problemática, en este sentido, considerando los resultados del estudio y el avance que tienen el programa de ingeniería civil de la UNP en cuanto al desarrollo de contenidos en algunas asignaturas, junto con las características del perfil del egresado, se sugiere incorporar la formación en seguridad y salud en el trabajo en los planes académicos de una forma estructurada, con la profundidad y especificidad suficiente como parte de las competencias integrales para esta disciplina, promoviendo el desarrollo humano con un sentido social.

### **5.3 Correspondencia en los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación**

Los objetivos planteados y los resultados obtenidos en el proceso investigativo se relacionan plenamente haciendo visible que la educación en seguridad y salud en el trabajo para el ingeniero civil es un aspecto que tiene poco desarrollo en los planes académicos de pregrado, a pesar de ser identificado por las diferentes audiencias como un tema importante y necesario para el desarrollo de las competencias del ingeniero civil que le aporta al desarrollo profesional y laboral, así como en la industria del sector de la construcción en la gestión para la prevención de riesgos laborales.

#### **5.4 Generación de nuevas ideas de investigación**

El propósito del estudio fue identificar la percepción de los estudiantes de los últimos semestre de ingeniería civil, ingenieros en ejercicio profesional y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo del sector de la construcción, respecto a la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación de pregrado en ingeniería civil, los resultados evidenciaron la importancia que tiene la incorporación de la asignatura en los planes académicos, de forma que sienta las primeras bases para desarrollar un estudio hacia una propuesta académica para la incorporación de la educación en seguridad y salud en el trabajo en los programas de pregrado en ingeniería civil.

#### **5.5 Nuevas preguntas de investigación**

Según lo planteado por el Ministerio de Trabajo en el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013-2021 que definió como uno de sus objetivos el fortalecimiento de la salud y seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos laborales en el sistema educativo, una pregunta que se deriva del presente ejercicio de investigación y que puede ser la base de una futura investigación en esta misma línea es:

¿Cuáles han sido los logros del Plan Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo 2013-2021, en el marco del fortalecimiento de la salud y seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos laborales en el sistema educativo?

## 5.6 Limitantes de la investigación

Una de las principales limitaciones en el marco del desarrollo de la presente investigación fue poder acceder a uno de los programas de ingeniería civil, debido al perfil del investigador distante al medio educativo y las condiciones de pandemia por covid-19, en este sentido se generaron retrasos en el proceso investigativo puesto que era indispensable contar con la población de estudiantes de ingeniería civil. Para poder superar este limitante se realizó una intensa labor de búsqueda y acercamiento con diferentes instituciones de educación superior, finalmente, a través de la página institucional del programa de la UNP y de distintas comunicaciones se logró una aproximación con la dirección académica y coordinación del programa, quienes dieron la aprobación para el proceso investigativo.

Una vez contactada la universidad se presentó otro limitante en cuanto al acceso a la información de los estudiantes de los dos últimos semestres académicos, ya que esta información no pudo ser suministrada por los directivos del programa, razón por la cual se hizo necesario realizar un acercamiento a los docentes para que facilitaran un espacio en sus clases que permitiera hacer una presentación del alcance de la investigación, de forma que se despertara el interés en los alumnos para participar en el estudio, esto condujo a que de los once docentes que desarrollaban cátedras en los últimos semestres cinco respondieran a la solicitud, por lo cual se limitó la muestra final de estudiantes.

## Referencias

- ABET. (2020). *Criteria for accrediting engineering programs*. Recuperado de:  
<https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2021-2022/>
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [EU-OSHA]. (2010). *Desafíos y oportunidades para la integración de la prevención de riesgos laborales en la educación universitaria*. Resumen de un informe. Recuperado de:  
<https://osha.europa.eu/es/publications/factsheet-91-challenges-and-opportunities-mainstreaming-osh-university-education/v>
- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica (6ta ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI]. (2017). *Facultades de ingeniería y sociedad: Reflexiones sobre un compromiso impostergable*. Recuperado de: <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2017/10/libro-final-Acofi.pdf>
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [ACOFI-ICFES]. (1996, revisión 2003). *Definición ingeniería civil*. Recuperado de <https://www.acofi.edu.co/capitulos/aspectos-generales-del-capitulo-de-ingenieria-civil/>
- Becerra, S. (2013). Universidades saludables: una apuesta a una formación integral del estudiante. Pontificia Universidad Católica del Perú. *Revista de Psicología*, 31 (2), pp. 289-309.

Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Marty, M., Siufy, G. y Wagenaar, R. (2007).

*Tuning América Latina Reflexiones y perspectivas de la educación superior en américa latina*. Bilbao. Publicaciones de la Universidad de Deusto. Recuperado: [http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII\\_Final-Report\\_SP.pdf](http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII_Final-Report_SP.pdf)

Brenzini, D. y Martínez, M. (2012). Perfil del ingeniero civil: una visión desde sus competencias genéricas y específicas. Fundación Miguel Unamuno y Jugo. *Orbis*.

*Revista científica de ciencias humanas*, 8(22), 28-48. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70923776002>

Briones, G., Odriozola, S. y Ortiz, M. (2018). La vinculación universidad-empresa-gobierno: una visión histórica y conceptual. *Eca Sinergia*, 9(2), 121-139.

Recuperado de: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/ECASinergia/article/view/1466/1733>

Burgos, A. (2007). *Formación y prevención de riesgos laborales: bases para la adquisición de una cultura preventiva en los centros escolares* (Tesis doctoral), Universidad de Granada, España. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=72098>

Burgos, A. (2010). ¿Cómo integrar la seguridad y salud en la educación? Elementos clave para enseñar prevención en los centros escolares. Universidad de Granada. *Revista de currículum y formación de profesorado*, volumen 14 (2), 274-301. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev142COL5.pdf>

- Canney, P. (2000). Seguridad y salud en el trabajo de construcción. Oficina Internacional del Trabajo [OIT]. *Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú*. (pp.43-69). Suiza: Ginebra.
- Canney, P. (2019). *Nuevo estilo de pensamiento para gestionar entornos de trabajo seguros y saludables*. SURA Colombia.
- Casilimas, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Recuperado de:  
<https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manual%20colombia%20cualitativo.pdf>
- Castilla y León y Acción en Salud Laboral. (2006). *Glosario de términos de salud laboral y prevención de riesgos laborales*. Recuperado de:  
<https://castillayleon.ccoo.es/ce51410cd640a479b9974e5f2ffbd9e4000054.pdf>
- Cifuentes, L. (2015). *Historia de la ingeniería civil: reconocimiento de los escenarios ocupacionales de la ingeniería civil en Colombia, en función de las necesidades de infraestructura y de las tendencias de formación* (Tesis de grado), Universidad Piloto de Colombia, Colombia. Recuperado de:  
<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/1387/00002700.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria, Ciencia y Humanidades*. 14(1), 61-71. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29900107>
- Cobos, D., Pérez, I. y Reyes, E. (2011). La visión sobre los riesgos laborales y la cultura preventiva de los estudiantes universitarios: un estudio exploratorio en la Universidad Pablo de Olavide. *Bordón. Revista de pedagogía*, 63(3), 75-90. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3712055>

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 0115 de 1994: Por la cual se expide la ley general de educación. Diario Oficial No. 41.214 (8 de febrero de 1994).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1188 de 2008: por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior. Diario Oficial No. 46.971 (25 de abril de 2008).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1502 de 2011: por la cual se promueve la cultura en seguridad social en Colombia, se establece la semana de la seguridad social, se implementa la jornada nacional de la seguridad social y se dictan otras disposiciones. Diario oficial No. 48298 (30 de diciembre de 2011).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012: Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial No. 48.488 (julio 11 de 2012).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 30 de 1992: por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Diario Oficial No. 40.700 (29 de diciembre de 1992).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 9 de 1979: Por la cual se dictan medidas sanitarias. Diario Oficial No. 35308 (16 de julio de 1979).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 52 de 1993: por medio de la cual se aprueban el “Convenio número 167 y la recomendación número 175 sobre Seguridad y Salud en la Construcción”, adoptados por la 75ª Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1988. Diario oficial No. 40914 (11 de junio de 1993).

Colombia. Congreso de Colombia. Ley 842 de 2003: Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus

profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 45.340 (14 de octubre de 2003).

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Deserción en la educación superior colombiana*. Recuperado de:

[https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702\\_libro\\_desercion.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf)

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Recuperado de

[https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.html?_noredirect=1)

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2016). *Módulo de pensamiento científico*. Recuperado de:

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/497011/14+Marco+de+referencia+-+pensamiento+cientifico+2.pdf/1c469b4f-3a2f-4cd4-0d1a-7679d9baf5ea>

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017a). *Módulo de diseño de obras de infraestructura*. Recuperado de:

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/495243/Guia%20de%20orientacion%200competencias%20especificas%20modulo%20de%20diseno%20de%20obras%20de%20infraestructura%20saber-pro-2017.pdf>

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017b). *Módulo de formulación de proyectos de ingeniería*.

Recuperado de:



<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/495243/Guia%20de%20orientacion%200competencias%20especificas%20modulo%20de%20formulacion%20de%20proyectos%20ingenieria%20saber-pro-2017.pdf>

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Resolución No. 2773 de 2003: Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería. Diario Oficial No. 45.388 (1 de diciembre de 2003).

Colombia. Ministerio de Educación. (2019a). *Proyectos de calidad*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Proyectos-Calidad/>

Colombia. Ministerio de Salud y Protección social. (2006). *Fomento de una Cultura en Salud Ocupacional en el Ámbito Escolar*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/salud-ocupacional-guia-para-el-docente-1-a-5.pdf>

Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 2766 de 2013: por el cual se reglamenta la Ley 1502 de 2011. Diario oficial año CXLIX. No. 48989 (29 de noviembre de 2013).

Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 00004502 de 2012: Por la cual se reglamenta el procedimiento, requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 48.660 (31 de diciembre de 2012).

Colombia. Ministerio de Salud. (2018). *Estrategia de entorno educativo saludable*. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/estrategia-entorno-educativo-2019.pdf>

Colombia. Ministerio de Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019. Por la cual se define los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Diario Oficial No. 50.872 (19 de febrero 2019).

Colombia. Ministerio del Trabajo. (2014). *Plan nacional de seguridad y salud en el trabajo 2013-2021 hacia una cultura preventiva*. Recuperado de <http://www.oiss.org/wp-content/uploads/2000/01/PlanNacionalDeSeguridadySaludEnElTrabajo.pdf>

Colombia. Ministerio del Trabajo. Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Diario Oficial No. 49523 (26 de mayo de 2015).

Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (2004). *Decisión 584 del 7 de mayo de 2004 sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado de:

<http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/dec584s.asp>

Consejo Nacional de Acreditación [CNA]. (2019). *Consulta de programas acreditados*.

Recuperado de:

<https://saces.mineducacion.gov.co/cna/Buscador/BuscadorProgramas.php>

Cortes, J. (2008). *Implantación de la prevención de riesgos laborales en las enseñanzas de grado y de posgrado de las universidades andaluzas* (Tesis de maestría),

Universidad Politécnica de Valencia, España. Recuperado de

<https://riunet.upv.es/handle/10251/49420>

Da Luz Golpe, V. (2015). *La experiencia laboral: ¿Determina para las organizaciones la contratación de jóvenes recién graduados y les acarrea repercusiones?* (Tesis de

grado), Universidad de la Republica. Montevideo Uruguay. Recuperado de:

[https://sifp.psico.edu.uy/sites/default/files/Trabajos%20finales/%20Archivos/trabajo\\_final\\_de\\_grado\\_valentina\\_da\\_luz\\_0.pdf](https://sifp.psico.edu.uy/sites/default/files/Trabajos%20finales/%20Archivos/trabajo_final_de_grado_valentina_da_luz_0.pdf)

De León, A. (2015). *Ética en la Ingeniería Civil*. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/13630994/%C3%89tica\\_en\\_la\\_Ingenier%C3%ADa\\_Civil](https://www.academia.edu/13630994/%C3%89tica_en_la_Ingenier%C3%ADa_Civil)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (6 de septiembre de 2019).

*Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción Abril-agosto de 2019 con corte a septiembre 06 de 2019*. Recuperado de

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>

Díaz, A. (2015). *La gestión de la seguridad integral en los centros educativos:*

*facilitadores y obstaculizadores* (Tesis doctoral), Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/record/137900>.

Dussan, C. (2016). *Homicidio culposo en accidente de trabajo por falta de medidas de seguridad*. Universidad la Gran Colombia, Colombia. Recuperado de:

[https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2694/Homicidio\\_culposo\\_medidas\\_seguridad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/2694/Homicidio_culposo_medidas_seguridad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Escudero, T. (2016). La investigación evaluativa en el Siglo XXI: Un instrumento para el

desarrollo educativo y social cada vez más relevante. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22 (1), 1-21. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/916/91649056015.pdf>

Esteban, J., Chavarri, F. y Lucas, V. (2011). *Estudio sobre la integración de la prevención en la fase de redacción de los proyectos en España. análisis comparativo respecto de los países - EU-15*". Universidad Europea de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de España, España. Recuperado de:

[http://oa.upm.es/8030/2/INVE\\_MEM\\_2010\\_80564.pdf](http://oa.upm.es/8030/2/INVE_MEM_2010_80564.pdf)

Federación Colombiana de Aseguradoras de Colombia [FASECOLDA]. (2019). *El Sistema de Riesgos Laborales protege a los trabajadores del país*. Recuperado de:

<https://fasecolda.com/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>

Federación Colombiana de Aseguradores Colombianos [FASECOLDA]. (2018). Trabajo formal en Colombia, realidad y retos. Recuperado de:

<https://FASECOLDA.com/cms/wp-content/uploads/2019/09/doc-trabajo-formal-en-colombia.pdf>

Flores, B. (2016). *¿Por qué las mujeres no quieren ser ingenieras? Caso: Alumnas de Ingeniería de Tecnología Industrial en la UPCT*. (Tesis de grado), Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia. Recuperado de:

[https://www.google.com/search?q=carreras+con+predominio+de+genero+masculino+colombia&rlz=1C1GCEA\\_enCO889CO889&ei=IzWdX4byIe3L5gLm\\_pOYCQ&start=10&sa=N&ved=2ahUKEwjGj9fgyN7sAhXtpVkKHWb\\_BJMQ8NMDegQIBRBF&biw=1366&bih=635](https://www.google.com/search?q=carreras+con+predominio+de+genero+masculino+colombia&rlz=1C1GCEA_enCO889CO889&ei=IzWdX4byIe3L5gLm_pOYCQ&start=10&sa=N&ved=2ahUKEwjGj9fgyN7sAhXtpVkKHWb_BJMQ8NMDegQIBRBF&biw=1366&bih=635)

Gómez, J. (2015). *La evolución de la siniestralidad en la construcción riojana y la necesidad de la gestión integrada empresarial* (Tesis Doctoral), Universidad de La Rioja, España. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=46485>

- Gómez, M. (2007). ¿Cómo se participa en la evaluación de programas? Análisis de tres enfoques de evaluación y de participación. *Revista TAVIRA*, 24, 77-97. Recuperado de:  
<https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/9966/34828953.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta. ed.). México. Editorial McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST]. (2018). *Ingeniería de la resiliencia: conceptos básicos del nuevo paradigma en seguridad*. Recuperado de:  
<https://www.insst.es/documents/94886/564690/ntp-1.132w.pdf/1791350b-969f-4ded-885a-8eaa46b8e987>
- International Engineering Alliance [IEA]. (2014). Washington Accord. Recuperado de:  
<http://www.ieagrements.org>
- López, A. (2000). Seguridad y salud en el trabajo de construcción. Oficina Internacional del Trabajo [OIT]. *Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú*. (pp.1-13). Suiza: Ginebra.
- Márquez, P. (04 de agosto de 2006). Panel estrategias curriculares para la formación del ingeniero del año 2020. *El ingeniero colombiano del año 2020 retos para su formación foros preparatorios XXVI Reunión Nacional* (pp. 48-49). Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI].
- Martínez, R. y Blanco, M. (2017). Gestión de riesgos: reflexiones desde un enfoque de gestión empresarial emergente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(80).

Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29055967009/html/index.html>

McMillan, J. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa* (5ta edición). Madrid: Pearson Education.

Méndez, M. (s.f.). El modelo de evaluación responsiva-constructivista. Recuperado de:

<http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/docente/pd-000081.pdf>

Negrín, A. (2001). La ingeniería civil: ¿profesión técnico-científica?, ¿dedicación y entrega?, ¿arte?. *Revista de ingeniería*, 14, 1-12. Recuperado de:

<https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/532/713>

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (1988). *C167-Convenio sobre seguridad y salud en la construcción, 1988 (núm. 167)*. Recuperado de:

[https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C167](https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C167)

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2015). *Tendencias mundiales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*. Recuperado de:

[https://www.ilo.org/legacy/english/osh/es/story\\_content/external\\_files/fs\\_st\\_1-ILO\\_5\\_es.pdf](https://www.ilo.org/legacy/english/osh/es/story_content/external_files/fs_st_1-ILO_5_es.pdf)

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2019). *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo*. Recuperado de: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)

Patiño, L. (06 de marzo de 2020). En datos: así son las diferencias de género entre los graduados. Periódico El Tiempo. Recuperado de:

<https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/cifras-de-mujeres-en-ciencia-y-tecnologia-en-educacion-en-colombia-412200>

Pérez, M., Castro, O., Posso, G., Arévalo, G. y Vivas M. (2013). *El estado del arte de la educación del ingeniero civil en Colombia* (Tesis de maestría), Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Recuperado de:

<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/11061>

Pomar F. y Mateus L. (2018). La ética y el ingeniero civil. *Perspectivas*, 9, 76-82.

Recuperado de:

<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/download/1731/1632/>

Poveda, G. (1985). *La ingeniería en Colombia*. Recuperado de:

<http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/11146/1233/1/1985-V9-N1-4-Articulos-Art%201-4.6.pdf>

Rincón, I. (2013). *Prevención de riesgos laborales en la construcción: estudio de la complejidad y siniestralidad* (Tesis de Maestría), Universidad Pública de Navarra, España. Recuperado de: <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/7627/Rinc%C3%B3n%20Larre%2C%20Itziar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rivero, D. (2018). Por un mundo del trabajo sin accidentes, ni enfermedades laborales.

*Revista empresarial y laboral*. Recuperado de

<https://revistaempresarial.com/salud/salud-ocupacional/por-un-mundo-del-trabajo-sin-accidentes-ni-enfermedades-laborales/>

Rueda, L. (2006). La mujer en las profesiones de la salud. *Acta Bioethica*, 12 (2), 177-183.

Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v12n2/art06.pdf>

Smith, R. (04 de agosto de 2006). Conferencia la formación científica del ingeniero para el año 2020. *El ingeniero Colombiano del año 2020 retos para su formación foros preparatorios XXVI Reunión Nacional* (pp.174-196). Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI].

Sosa, A., Mattassini, L., Di Marco, L. y Ferrari, R. (2008). Formación Básica en Higiene y Seguridad Laboral para Ingenieros. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina. *Revista Formación Universitaria*. 1(3), pp. 35-39. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v1n3/art06.pdf>

Tapias, H. (2018). *La ingeniería colombiana en ¿crisis?* Recuperado de: [http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fY4xDsIwDEWvwtIxSiglwFgxICEGBoTaLMi0UTGkdsExPFJYUAsLNZ\\_X8-WpZGFNAQPbCAgE7jIpdGn5WqdTvNM7ZTOtMr1Ppsv0s3scFRyK81\\_IV7Aa9-bXJqKKdhnkEXHQwB3ry0kCvwwXbi1nzzOCXHACsEn6r1NWPNoFwvukOKviXIgkJpo2AFBVOy4PSMQCEuiGtCjl93NIC8R0Q5O/](http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fY4xDsIwDEWvwtIxSiglwFgxICEGBoTaLMi0UTGkdsExPFJYUAsLNZ_X8-WpZGFNAQPbCAgE7jIpdGn5WqdTvNM7ZTOtMr1Ppsv0s3scFRyK81_IV7Aa9-bXJqKKdhnkEXHQwB3ry0kCvwwXbi1nzzOCXHACsEn6r1NWPNoFwvukOKviXIgkJpo2AFBVOy4PSMQCEuiGtCjl93NIC8R0Q5O/)

Tobón, S. (2013). *Formación integral de competencias, pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4ta. Ed.). Bogotá. Editorial ECOE. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/319310793\\_Formacion\\_integral\\_y\\_competencias\\_Pensamiento\\_complejo\\_curriculo\\_didactica\\_y\\_evaluacion](https://www.researchgate.net/publication/319310793_Formacion_integral_y_competencias_Pensamiento_complejo_curriculo_didactica_y_evaluacion)

Valdiri, L. y Rincón, D. (2018). Relación de las competencias específicas de ingeniería civil en la Universidad Militar Nueva Granada, respecto a las pruebas saber pro. *Competencias específicas Revista Virtual*, 55, 86–109. Recuperado de: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/998>



Valencia, D. (2000). Crisis y futuro de la ingeniería. *Revista Ingeniería y Competitividad*.

Universidad del Valle, 2(2), 63-68.

Wigoda, D. (12 de enero de 1998). Costo de los accidentes de trabajo. Periódico El Tiempo.

Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-794289>

## Apéndices

### Apéndice A: Herramientas para la recolección de datos

#### Instrumentos Cuestionarios

UNIMINUTO SEDE BOGOTÁ MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ALUMNA: MÓNICA ESMERALDA CIFUENTES MORA CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL: monica.cifuentes@uniminuto.edu.co CUESTIONARIO INGENIERO CIVIL EN EMPRESA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN
<p><b>Consentimiento Informado</b></p> <p>El presente cuestionario tiene como finalidad “evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria de pregrado en ingeniería civil desde la percepción que tienen los estudiantes que cursan últimos semestres académicos en una universidad privada, los ingenieros en ejercicio y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de tres empresas del sector de la construcción” en el marco de la investigación que adelanta la estudiante Mónica Esmeralda Cifuentes Mora de la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, titulada “La educación en seguridad y salud en el trabajo: una mirada crítica desde los ingenieros civiles y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector de la construcción”. Por lo anterior, autorizo que los datos que suministre sean usados para fines estrictamente académicos, con el propósito de aportar al desarrollo del estudio en mención. Asimismo, en caso de ser necesario profundizar o ampliar información autorizo / estoy de acuerdo con ser contacto vía correo electrónico.</p> <p style="text-align: center;"><b>AUTORIZO _____ NO AUTORIZO _____</b></p>
<p>Su participación es fundamental para el desarrollo de la presente investigación, todos los aportes que usted realice desde su propia realidad y experiencia enriquecen el presente estudio desde un acercamiento entre la academia con las necesidades de la industria y la sociedad. Por favor lea atentamente y responda todas las preguntas de forma objetiva. Usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta la cual debe responder marcando la opción elegida y preguntas abiertas para responder de manera clara y precisa.</p>
PARTE I: DATOS DE IDENTIFICACIÓN
<p>1. Género</p> <p>Femenino <input type="checkbox"/>                      Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Seleccione su rango de edad:</p> <p>Entre 18- 29 años <input type="checkbox"/></p> <p>Entre 30 a 39 años <input type="checkbox"/></p> <p>Entre 40-49 años <input type="checkbox"/></p> <p>Entre 50 -59 años <input type="checkbox"/></p> <p>60 años o más <input type="checkbox"/></p>

3. Último nivel de formación alcanzado:

Pregrado

Especialización

Maestría

Doctorado

4. Escriba el título de pregrado obtenido: \_\_\_\_\_

5. Año de graduación del pregrado en ingeniería civil: \_\_\_\_\_

6. Escriba el nombre de la institución en la cual obtuvo el grado como ingeniero civil:  
\_\_\_\_\_

7. Número de años que lleva trabajando en el sector construcción

Menos de 1 año

Entre 1- 5 años

Entre 6 a 10 años

Más de 10 años

8. Actualmente labora en una empresa del sector construcción SI  NO

9. Número de años que lleva trabajando en la empresa

Menos de 1 año

Entre 1- 5 años

Entre 6 a 10 años

Más de 10 años

10. Escriba el nombre del cargo que actualmente desempeña: \_\_\_\_\_

## II. ASPECTOS DE EDUCACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA FORMACIÓN DE PREGRADO EN INGENIERÍA CIVIL

11. Tiene conocimientos relacionados con aspectos de seguridad y salud en el trabajo SI  NO

**Si la respuesta anterior es positiva (SI) diligencie la siguiente pregunta (No. 12) de lo contrario continúe con la pregunta (No. 13)**

12. Los conocimientos relacionados con temas de seguridad y salud en el trabajo, son producto de:

- |  |    |                          |    |                          |
|--|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. La formación universitaria durante el pregrado en ingeniería civil.             | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| b. La experiencia laboral en empleos o cargos desempeñados.                        | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| c. Algún tipo de formación complementaria (congresos, diplomados, cursos y otros). | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| d. Procesos de autoaprendizaje.  | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |

13. Para el desarrollo de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado de ingeniería civil, indique cuales de los siguientes aspectos se deben fortalecer en los programas académicos:

- |   |    |                          |    |                          |
|---|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Incluir en el perfil del docente conocimientos y experiencia en materia de seguridad y salud en el trabajo.                                    | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| b. Incluir la seguridad y salud en el trabajo como parte del desarrollo de las competencias específicas para el ingeniero civil.                  | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| c. Realizar un diagnóstico de las necesidades del mercado, a partir de un acercamiento entre la academia con la industria.                        | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| d. Actualizar los planes de estudio de acuerdo con las necesidades a nivel nacional y los estándares a nivel internacional.                       | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| e. Desarrollar la formación en seguridad y salud en el trabajo con los temas suficientes y específicos para el campo laboral del ingeniero civil. | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| f. Promover el desarrollo de una cultura en prevención de riesgos laborales en el ámbito universitario.   | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| g. Fortalecer la cultura investigativa en relación con la seguridad y salud en el trabajo a través de los semilleros de investigación.            | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |

14. Durante el pregrado en ingeniería civil, la implementación de la formación académica en seguridad y salud en el trabajo está directamente relacionada con:

- |  |    |                          |    |                          |
|--|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Políticas públicas educativas a nivel nacional.                         | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| b. Políticas institucionales de las universidades.                         | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| c. Políticas de formación de los programas académicos de ingeniería civil. | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |

15. La educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación académica de pregrado en ingeniería civil es:

Extremadamente importante

Muy importante

Poco importante

Sin importancia

16. Los planes académicos de ingeniería civil en pregrado deberían incluir la formación en seguridad y salud en el trabajo como:

Una asignatura obligatoria

Una asignatura optativa

Integrada a otras asignaturas

No se debería incluir

17. La formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado le aporta al desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil SI  NO

**Si la respuesta anterior es positiva (SI) diligencie la siguiente pregunta (No. 18) de lo contrario continúe con la pregunta (No. 19)**

18. En relación con los aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo para el desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil, indique el nivel de importancia de los siguientes descriptores:

Descriptores	Extremadamente importante	Muy importante	Poco importante	Sin importancia
a. Promover el respaldo en el ejercicio profesional y laboral a nivel internacional.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Desarrollar mejores competencias profesionales para obtener un mejor perfil en el egresado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Conocer sobre las responsabilidades que tiene el ingeniero civil en materia de prevención de accidentes en el trabajo y enfermedades laborales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Promover la integración de la seguridad en los proyectos para una gestión anticipada del riesgo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Fortalecer las actitudes y comportamientos en materia de seguridad que contribuyan a disminuir el riesgo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Contribuir a prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales propios y del personal a cargo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Fortalecer aspectos éticos y sociales en cuanto a la protección de la vida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### III. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL INGENIERO CIVIL Y SU INFLUENCIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

19. Dentro de las funciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud en el trabajo para el ingeniero civil en obra se encuentran:

- |  |    |                          |    |                          |
|--|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Participar en la identificación de peligros, evaluación, valoración de riesgos y definición de controles.   | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| b. Ser responsables por su seguridad y la del personal a su cargo.   | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| c. Promover y asegurar el cumplimiento de las normas, programas y procedimientos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.                      | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| d. Participar en la coordinación de tareas de alto riesgo.   | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| e. Identificar de forma anticipada los peligros en cada etapa constructiva, asegurando las condiciones de seguridad que permitan la prevención de accidentes.    | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| f. Mantener comunicación permanente con el área de seguridad y salud en el trabajo, para articular la programación técnica con la programación de seguridad.     | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| g. Realizar seguimiento a indicadores de desempeño, dentro de los que se encuentran algunos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.                 | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| h. Asignar el presupuesto para la gestión de la seguridad en los proyectos.  | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| 20. La formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil le aporta a la gestión de las empresas del sector de la construcción | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |

**Si la respuesta anterior es positiva (SI) continúe diligenciando el cuestionario en las preguntas 21 y 22**

21. En relación con los aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil para la gestión de las empresas del sector de la construcción, indique el nivel de importancia de los siguientes descriptores:

Descriptores	Extremadamente importante	Muy importante	Poco importante	Sin importancia
a. Evitar sanciones, multas o indemnizaciones por incumplimientos procedimentales o normativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Generar mejores utilidades, reducir costos y obtener una mejor productividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Favorecer la sostenibilidad y la competitividad de las compañías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d. Contribuir a la responsabilidad social.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Contribuir a la reducción de accidentes en el trabajo y enfermedades laborales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Favorecer la integración de la seguridad en todas las etapas del proyecto constructivo, desde la planeación de un proyecto hasta su posterior mantenimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Fomentar el liderazgo y el desarrollo de una cultura de seguridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Cuál es el principal aporte de la formación en seguridad y salud en el trabajo en el pregrado en ingeniería civil para el sector de la construcción?				
<hr/> <hr/>				
Espacio para observaciones adicionales que enriquezcan el desarrollo del presente estudio.				

UNIMINUTO  
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
 ALUMNA: MÓNICA ESMERALDA CIFUENTES MORA  
 CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL: monica.cifuentes@uniminuto.edu.co

**CUESTIONARIO ESTUDIANTE DE INGENIERÍA CIVIL**

**Consentimiento Informado**

El presente cuestionario tiene como finalidad “evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria de pregrado en ingeniería civil desde la percepción que tienen los estudiantes que cursan últimos semestres académicos en una universidad privada, los ingenieros en ejercicio y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de tres empresas del sector de la construcción” en el marco de la investigación que adelanta la estudiante Mónica Esmeralda Cifuentes Mora de la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, titulada “La educación en seguridad y salud en el trabajo: una mirada crítica desde los ingenieros civiles y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector de la construcción”. Por lo anterior, autorizo que los datos que suministre sean usados para fines estrictamente académicos, con el propósito de aportar al desarrollo del estudio en mención. Asimismo, en caso de ser necesario profundizar o ampliar información autorizo / estoy de acuerdo con ser contacto vía correo electrónico.

**AUTORIZO \_\_\_\_\_ NO AUTORIZO \_\_\_\_\_**

Su participación es fundamental para el desarrollo de la presente investigación, todos los aportes que usted realice desde su propia realidad y experiencia enriquecen el presente estudio desde un acercamiento entre la academia con las necesidades de la industria y la sociedad. Por favor lea atentamente y responda todas las preguntas de forma objetiva. Usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta la cual debe responder marcando la opción elegida y preguntas abiertas para responder de manera clara y precisa.

**PARTE I: DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Género

Femenino  Masculino

2. Seleccione su rango de edad

Entre 18- 29 años

Entre 30 a 39 años

Entre 40-49 años

Entre 50 -59 años

60 años o más

3. Escriba el semestre académico en el cual se encuentra en la formación de ingeniería civil:

---



4. Escriba el nombre de la Institución de Educación Superior donde adelanta los estudios de pregrado en ingeniería civil: _____		
5. Seleccione el número de semestres académicos que conforman el plan de estudios en ingeniería civil:		
8 Semestres	<input type="checkbox"/>	
9 semestres	<input type="checkbox"/>	
10 semestres	<input type="checkbox"/>	
6. Tiene algún tipo de experiencia laboral	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
7. Ha trabajado en el sector económico de la construcción	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>II. ASPECTOS DE EDUCACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA FORMACIÓN DE PREGRADO EN INGENIERÍA CIVIL</b>		
8. Tiene conocimientos relacionados con aspectos de seguridad y salud en el trabajo	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>Si la respuesta anterior es positiva (SI) diligencie la siguiente pregunta (No. 9) de lo contrario continúe con la pregunta (No. 10)</b>		
9. Los conocimientos relacionados con temas de seguridad y salud en el trabajo, son producto de:		
a. La formación universitaria actual en ingeniería civil.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b. La experiencia laboral en empleos o cargos desempeñados.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
c. Algún tipo de formación complementaria (congresos, diplomados, cursos y otros).	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
d. Procesos de autoaprendizaje.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
10. Para el desarrollo de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado de ingeniería civil, indique cuales de los siguientes aspectos se deben fortalecer en los programas académicos:		
a. Incluir en el perfil del docente conocimientos y experiencia en materia de seguridad y salud en el trabajo.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b. Incluir la seguridad y salud en el trabajo como parte del desarrollo de las competencias específicas para el ingeniero civil.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
c. Realizar un diagnóstico de las necesidades del mercado, a partir de un acercamiento entre la academia con la industria.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
d. Actualizar los planes de estudio de acuerdo con las necesidades a nivel nacional y los estándares a nivel internacional.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

e. Desarrollar la formación en seguridad y salud en el trabajo con los temas suficientes y específicos para el campo laboral del ingeniero civil.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
f. Promover el desarrollo de una cultura en prevención de riesgos laborales en el ámbito universitario.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
g. Fortalecer la cultura investigativa en relación con la seguridad y salud en el trabajo a través de los semilleros de investigación.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
11. Durante el pregrado en ingeniería civil, la implementación de la formación académica en seguridad y salud en el trabajo está directamente relacionada con:				
a. Políticas públicas educativas a nivel nacional.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
b. Políticas institucionales de las universidades.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
c. Políticas de formación de los programas académicos de ingeniería civil.	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
12. La educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación académica de pregrado en ingeniería civil es:				
Extremadamente importante	<input type="checkbox"/>			
Muy importante	<input type="checkbox"/>			
Poco importante	<input type="checkbox"/>			
Sin importancia	<input type="checkbox"/>			
13. Los planes académicos de ingeniería civil en pregrado deberían incluir la formación en seguridad y salud en el trabajo como:				
Una asignatura obligatoria	<input type="checkbox"/>			
Una asignatura optativa	<input type="checkbox"/>			
Integrada a otras asignaturas	<input type="checkbox"/>			
No se debería incluir	<input type="checkbox"/>			
14. La formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado le aporta al desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
<b>Si la respuesta anterior es positiva (SI) diligencie la siguiente pregunta (No. 15) de lo contrario continúe con la pregunta (No. 16)</b>				
15. En relación con los aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo para el desarrollo profesional y laboral del ingeniero civil, indique el nivel de importancia de los siguientes descriptores:				

Descriptorios	Extremada mente importante	Muy importante	Poco importante	Sin importancia
a. Promover el respaldo en el ejercicio profesional y laboral a nivel internacional.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Desarrollar mejores competencias profesionales para obtener un mejor perfil en el egresado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Conocer sobre las responsabilidades que tiene el ingeniero civil en materia de prevención de accidentes en el trabajo y enfermedades laborales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Promover la integración de la seguridad en los proyectos para una gestión anticipada del riesgo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Fortalecer las actitudes y comportamientos en materia de seguridad que contribuyan a disminuir el riesgo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Contribuir a prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales propios y del personal a cargo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Fortalecer aspectos éticos y sociales en cuanto a la protección de la vida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. La formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil le aporta a la gestión de las empresas del sector de la construcción		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
<b>Si la respuesta anterior es positiva (SI) diligencie las siguientes preguntas (No. 17 y 18)</b>				
17. En relación con los aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil para la gestión de las empresas del sector de la construcción, indique el nivel de importancia de los siguientes descriptorios:				
Descriptorios	Extremada mente importante	Muy importante	Poco importante	Sin importancia
a. Evitar sanciones, multas o indemnizaciones por incumplimientos procedimentales o normativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Generar mejores utilidades, reducir costos y obtener una mejor productividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Favorecer la sostenibilidad y la competitividad de las compañías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Contribuir a la responsabilidad social.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Contribuir a la reducción de accidentes en el trabajo y enfermedades laborales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Favorecer la integración de la seguridad en todas las etapas del proyecto constructivo, desde la planeación de un proyecto hasta su posterior mantenimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Fomentar el liderazgo y el desarrollo de una cultura de seguridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Cuál es el principal aporte de la formación en seguridad y salud en el trabajo en el pregrado en ingeniería civil para el sector de la construcción según su experiencia y conocimientos?				

<hr/> <hr/>
Espacio para observaciones adicionales que enriquezcan el desarrollo del presente estudio.

UNIMINUTO  
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
 ALUMNA: MÓNICA ESMERALDA CIFUENTES MORA  
 CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL: monica.cifuentes@uniminuto.edu.co

**CUESTIONARIO LÍDER SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN  
 EMPRESA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN**

**Consentimiento Informado**

El presente cuestionario tiene como finalidad “evaluar la incidencia que tiene la educación en seguridad y salud en el trabajo en la formación universitaria de pregrado en ingeniería civil desde la percepción que tienen los estudiantes que cursan últimos semestres académicos en una universidad privada, los ingenieros en ejercicio y líderes del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de tres empresas del sector de la construcción” en el marco de la investigación que adelanta la estudiante Mónica Esmeralda Cifuentes Mora de la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, titulada “La educación en seguridad y salud en el trabajo: una mirada crítica desde los ingenieros civiles y líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector de la construcción”. Por lo anterior, autorizo que los datos que suministre sean usados para fines estrictamente académicos, con el propósito de aportar al desarrollo del estudio en mención. Asimismo, en caso de ser necesario profundizar o ampliar información autorizo / estoy de acuerdo con ser contacto vía correo electrónico.

**AUTORIZO \_\_\_\_\_ NO AUTORIZO \_\_\_\_\_**

Su participación es fundamental para el desarrollo de la presente investigación, todos los aportes que usted realice desde su propia realidad y experiencia enriquecen el presente estudio desde un acercamiento entre la academia con las necesidades de la industria y la sociedad. Por favor lea atentamente y responda todas las preguntas de forma objetiva. Usted encontrará preguntas de selección múltiple con única respuesta la cual debe responder marcando la opción elegida y preguntas abiertas para responder de manera clara y precisa.

**PARTE I: DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Género

Femenino  Masculino

2. Seleccione su rango de edad

Entre 18- 29 años

Entre 30 a 39 años

Entre 40-49 años

Entre 50 -59 años

60 años o más

3. Último nivel de formación alcanzado

Técnico

Tecnólogo

Pregrado	<input type="checkbox"/>
Especialización	<input type="checkbox"/>
Maestría	<input type="checkbox"/>
Doctorado	<input type="checkbox"/>

4. Escriba el título obtenido: \_\_\_\_\_

5. Número de años que lleva trabajando en el sector construcción

Menos de 1 año

Entre 1- 5 años

Entre 6 a 10 años

Más de 10 años

6. Actualmente labora en una empresa del sector construcción    SI     NO

7. Número de años que lleva trabajando en la empresa actual

Menos de 1 año

Entre 1- 5 años

Entre 6 a 10 años

Más de 10 años

8. Escriba el nombre del cargo que actualmente desempeña: \_\_\_\_\_

**II. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL INGENIERO CIVIL Y SU INFLUENCIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

9. La seguridad y salud en el trabajo para la prevención de riesgos es una de las competencias profesionales que se deberían asegurar en la formación académica de pregrado del ingeniero civil    SI     NO

10. Los ingenieros civiles al ingresar al mercado laboral cuentan con los conocimientos necesarios en seguridad y salud en el trabajo:

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

11. Desde su experiencia las funciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud en el trabajo de los ingenieros civiles en obra están orientadas a:

a. Participar en la identificación de peligros, evaluación, valoración de riesgos y definición de controles. SI  NO

b. Ser responsables por su seguridad y la del personal a su cargo. SI  NO

c. Promover y asegurar el cumplimiento de las normas, programas y procedimientos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. SI  NO

d. Participar en la coordinación de tareas de alto riesgo. SI  NO

e. Identificar de forma anticipada los peligros en cada etapa constructiva, asegurando las condiciones de seguridad que permitan la prevención de accidentes. SI  NO

f. Mantener comunicación permanente con el área de seguridad y salud en el trabajo, para articular la programación técnica con la programación de seguridad. SI  NO

g. Realizar seguimiento a indicadores de desempeño, dentro de los que se encuentran algunos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. SI  NO

h. Asignar el presupuesto para la gestión de la seguridad en los proyectos. SI  NO

12. La formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil le aporta a la gestión de las empresas del sector de la construcción SI  NO

**Si la respuesta anterior es positiva (SI) continúe diligenciando el cuestionario en las preguntas No. 13 y 14**

13. En relación con los aportes de la formación en seguridad y salud en el trabajo durante el pregrado en ingeniería civil para la gestión de las empresas del sector de la construcción, indique el nivel de importancia de los siguientes descriptores:

Descriptores	Extremadamente importante	Muy importante	Poco importante	Sin importancia
a. Evitar sanciones, multas o indemnizaciones por incumplimientos procedimentales o normativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Generar mejores utilidades, reducir costos y obtener una mejor productividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Favorecer la sostenibilidad y la competitividad de las compañías.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d. Contribuir a la responsabilidad social.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Contribuir a la reducción de accidentes en el trabajo y enfermedades laborales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Favorecer la integración de la seguridad en todas las etapas del proyecto constructivo, desde la planeación de un proyecto hasta su posterior mantenimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Fomentar el liderazgo y el desarrollo de una cultura de seguridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Cuál es el principal aporte de la formación en seguridad y salud en el trabajo en el pregrado en ingeniería civil para el sector de la construcción?				
<hr/> <hr/> <hr/>				
Espacio para observaciones adicionales que enriquezcan el desarrollo del presente estudio.				



## Instrumento

**Matriz de análisis documental**

Ítem	Subcategoría	Contenido	Si existe	No existe	Inferencias	Análisis	Conclusiones
1	Aspectos generales del programa	Denominación del programa					
		Estructura del plan de estudios					
		Perfil del egresado					
2	Asignaturas en seguridad y salud en el trabajo	Cursos o contenidos en seguridad y salud en el trabajo en el plan de estudios					

*Nota.* Elaboración propia, (2020).

**Instrumento Entrevista semiestructurada**  
**Contenidos de seguridad y salud en el trabajo en el programa académico de pregrado en ingeniería civil de la UNP**

<b>Fecha</b>		
<b>Hora</b>		
<b>Forma</b>		
<b>Tiempo estimado</b>		
<b>Nombre del entrevistado</b>		
<b>Cargo</b>		
<p><b>Propósito de la entrevista:</b> Ampliar la información recopilada del plan de estudios del programa de ingeniería civil publicada en la página oficial de la Institución Educativa UNP, para dar mayor profundidad a la matriz documental en aspectos relacionados con la estructura general del plan de estudios y el abordaje de la formación en seguridad y salud en el trabajo como parte de los contenidos y los resultados de aprendizaje proyectados, así como la organización de las actividades que lo integran, e identificar si el tema es considerado como un aspecto necesario para el desarrollo de las competencias profesionales y académicas del ingeniero civil.</p>		
Desarrollo		
Ítem	Preguntas	Anotaciones
1	¿Cómo se encuentra estructurado el plan de estudios del programa de ingeniería civil? Componentes, líneas de profundización e investigación. etc.	
2	¿En qué año se creó el programa y hasta cuando tiene vigencia de acuerdo con el registro calificado?	
3	¿En qué modalidad se ofrece el programa y cómo se cursa el programa? # semestres etc.	
4	¿El programa cuenta con acreditación o ha tenido algún tipo de reconocimiento?	
5	¿Cuál es el perfil de salida para los estudiantes del programa en ingeniería civil?	
6	¿El plan de estudios incluye la formación en seguridad y salud en el trabajo como parte de los contenidos propuestos? Si su respuesta es afirmativa ¿cómo se desarrolla esa asignatura?	
Espacio para observaciones adicionales		

## Apéndice B: Validación por expertos

Autoguardado Evidencia 2. Documento Formalización Experto - Modo de compatibilidad - Word MONICA CIFUENTES

Inicio Insertar Diseño Disposición Referencias Correspondencia Revisar Vista Zotero Ayuda

Portapapeles Fuente Párrafo Estilos Edición Voz Editor

**IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL**  
**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, JACQUELINE CAROLINA VARELA, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 22.537.843, de profesión INGENIERA LABORAL ejerciendo actualmente como PROFESORA DE PRÁCTICAS DE GRADO en la Institución UNIVERSIDAD SURAMERICANA - BUENOS AIRES LABORAL.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos cuestionario 1 el cual será aplicado a ingenieros civiles en ejercicio en empresas de construcción, el cuestionario 2 el cual será aplicado a estudiantes de ingeniería civil de último semestre de una universidad privada y el cuestionario 3 el cual será aplicado a líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de empresas del sector construcción.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Completitud de datos				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**CUESTIONARIO 1**

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Completitud de datos				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**CUESTIONARIO 2**

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Completitud de datos				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**CUESTIONARIO 3**

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Completitud de datos				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**CURSÍCULO VITAL DEL EXPERTO**

**EXPERTO 1:**

**Nombre completo:** JACQUELINE CAROLINA VARELA

**Cargo:** PROFESORA DE PRÁCTICAS DE GRADO

**Institución:** UNIVERSIDAD SURAMERICANA - BUENOS AIRES LABORAL

**Breve descripción de su formación académica, experiencia laboral e investigativa:**

- Ingeniera Industrial (Universidad Libre) proyecto de grado: Validación y propuesta de mejoras del cumplimiento de los estándares mínimos de seguridad en el sector de la construcción.
- Magister en Salud Ocupacional y Ambiental (Universidad Católica Mayor y Nuestra Señora del Rosario) proyecto de grado: relación entre la satisfacción de los elementos de un sistema de gestión y los indicadores de productividad en empresas del sector de la construcción en Colombia.
- Ítem de acreditación de la Seguridad (ISSIAS) Tercer nivel en gestión y seguridad industrial.
- Auditor Interno ISO 9001:2015 - ISO 14001:2015 - AS NTC 1072 de 2013 - Paises.
- Profesora de VII (Comunicación Internacional de Instrumentos Civiles USA, Tailandia - Ginebra) Operativa para una OMS Segura - Mayo 2019.
- Profesora "Seguridad Industrial en Obras de Construcción" - noviembre 2016 (Iberdrola, Col. - Colombia - Barranquilla).

**Experiencia laboral:** 11 años como Profesora del Pregrado de Riesgos Laborales en el sector construcción, con especialización en instrumentación en el sector de edificación e infraestructura, desarrollando actividades de investigación en la rubrica de la sostenibilidad por conocimiento de accidentes y enfermedades de origen laboral.

Página 4 de 9 1501 palabras Español (España) Accesibilidad: No disponible Concentración 8:42 p.m. 13/02/2021

Autoguardado Evidencia 1. Documento Formalización Experto - Word MONICA CIFUENTES

Inicio Insertar Diseño Disposición Referencias Correspondencia Revisar Vista Zotero Ayuda

Portapapeles Fuente Párrafo Estilos Edición Voz Editor

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y observación de respuesta, según los criterios que se detallan a continuación.

E= Excelente B= Bueno M= Mejor X= Eliminar C= Cambiar

Las **combinaciones por evaluar son:** Reducción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

**Cuestionario 1 LÍDER SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EMPRESA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN**

PREGUNTAS	ALTERNATIVAS							OBSERVACIONES
	N	U	a	b	c	d	e	
CONTS	E							Se requiere incluir datos de contacto del investigador (celular), nombre de la institución, Universidad, (ubicación, teléfono) y mensionar los beneficios de participación en la investigación.
1	E							
2	E							
3	E							
4	E							
5	E							
6	E							
7	E							
8	E							
9	E							
10	E							
11	E	E	E	E	E	E	M	Se requiere incluir "Aproya el área HSEQ de la organización"
12	E							
13	X	E	E	E	E	E	E	
14	E							

**Evalúado por:**  
**Nombre y Apellido:** MAYLYN HELENA LEAL QUINTERO  
**C.C.:** 1015397914

**IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL**  
**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, MAYLYN HELENA LEAL QUINTERO titular de la Cédula de Ciudadanía N° 1015397914 de profesión, ENFERMERA JEFE ejerciendo actualmente como CONSULTORA II ENFERMERA SST, en la Institución SURAMERICANA.

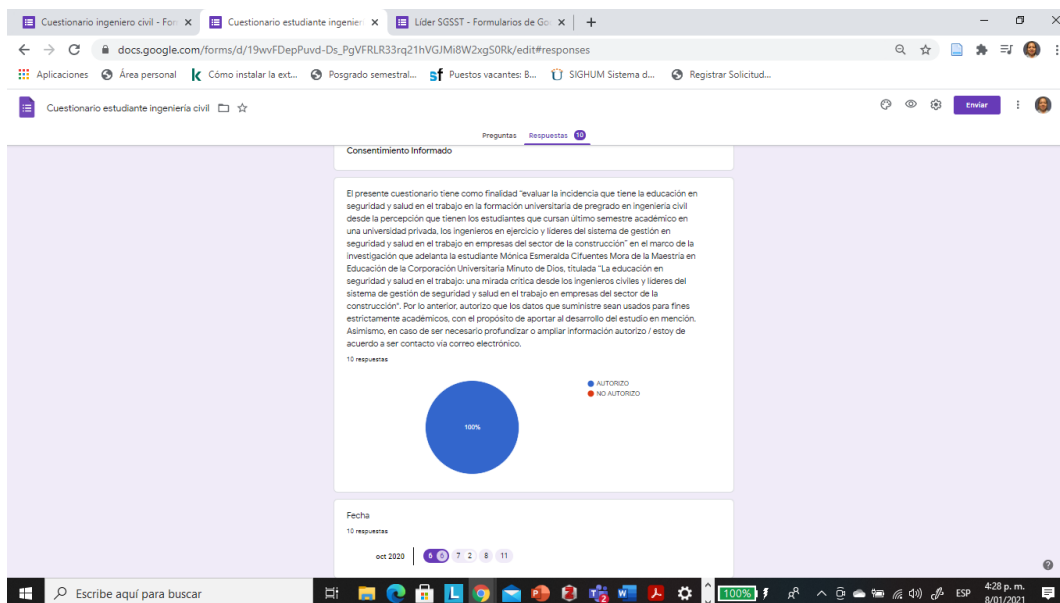
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos cuestionario 1 el cual será aplicado a ingenieros civiles en ejercicio en empresas de construcción, el cuestionario 2 el cual será aplicado a estudiantes de ingeniería civil de último semestre de una universidad privada y el cuestionario 3 el cual será aplicado a líderes del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de empresas del sector construcción.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

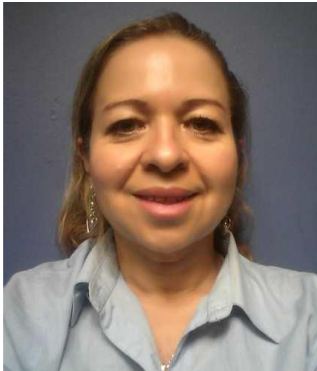
	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Completitud de datos				X
Amplitud de contenido				X
Reducción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Página 5 de 8 1157 palabras Español (España) Accesibilidad: es necesario investigar Concentración 8:38 p.m. 13/02/2021

## Apéndice C: Consentimiento autorizado



## **Currículum Vitae**



Mónica Esmeralda Cifuentes Mora, recibió el título de Enfermera en el año 1994 en la Universidad Nacional de Colombia y el título de Especialista en Salud Ocupacional en el año 2000 en la Universidad Nacional de Colombia. Se ha vinculado en el campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo desde hace 21 años, inicialmente en el rol de coordinación del proceso en empresas y posteriormente en actividades de consultoría en riesgos laborales, campo en el cual lleva 16 años de los cuales 13 se han ejercido en el sector económico de la construcción. Su interés investigativo está relacionado con: la educación, la promoción de la calidad de vida, la prevención de la enfermedad laboral y la auditoría en seguridad y salud en el trabajo.