Este capítulo tiene como objetivo analizar los modelos de madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo descritos en la literatura científica. Para ello, se realizó una revisión sistemática de artículos publicados entre el 2000-2017 en Science Direct, Scopus y Redalyc y literatura gris para identificar los modelos de madurez de gestión de la seguridad y salud en el trabajo existentes, su propósito y estructura. Se identificaron 10 modelos de madurez, 8 enfocados a la cultura de seguridad, a los procesos de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, a la madurez de la gestión organizativa de la SST, al proceso de aprendizaje en SST, a la integración de los estándares del sistema de gestión de seguridad en la industria minera y la implementación de programas ergonómicos, y 2 dirigidos a la gestión del riesgo y la complejidad. Se concluye que son pocos los modelos desarrollados, ninguno de ellos se ha desarrollado para el sector servicios entre ellos, el sector salud y el sector educativo.

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo (SST) es una problemática global de las organizaciones. Es por ello, que los Estados en las últimas décadas han asumido con mayor rigor las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Este organismo tripartito publicó en el 2001 las Directrices relativas a los sistemas de gestión en seguridad y salud en trabajo, las cuales son orientaciones para todos los Estados dirigidas a la creación de política pública y reglamentación asociada a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Atendiendo a la exigencia de los Estados a las empresas de diseñar, implementar, mantener y mejorar los SG-SST, las organizaciones y organismos asesores o administradores de los riesgos laborales [como las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) para el caso de Colombia] han desarrollado modelos para medir el desempeño de estos sistemas de gestión. Es por ello, que han surgido otros métodos de evaluación como los modelos de madurez de la gestión de la SST [1]. El concepto “modelo de madurez” fue desarrollado por primera vez por el Instituto de Ingeniería de Software en 1993 como un mecanismo para mejorar el desarrollo y el mantenimiento de software [2]. Así mismo la conceptualización de los modelos de madurez en SST surgió a partir de investigaciones de la gestión de la seguridad principalmente, cuyos resultados han sido aplicados al desarrollo de la cultura de seguridad en ambientes de alto riesgo, como son las industrias petroquímicas, marítimas, ferroviarias y aéreas [1].

Lo anterior evidencia que los avances en los modelos de madurez de la gestión de la SST han partido de escenarios ajenos como la industria de software, la ingeniería y las ciencias de la gestión y no propiamente de la SST. Esto muestra la interdisciplinariedad requerida para la gestión de la SST. En este sentido, en este capítulo de libro se identifican los modelos de madurez de gestión de la SST existentes, su propósito y estructura, y se conceptualizan como un mecanismo para medir los niveles de desempeño de los SG-SST en las organizaciones.

2. MÉTODO

Figura 1. Depuración de artículos en las bases de datos

¹ yuberrodriguez@usantotomas.edu.co

² harold.hernandez@usantotomas.edu.co

³ magdamonroy@usantotomas.edu.co

Se realizó una revisión sistemática de artículos publicados entre el 2000-2017 en *Science Direct*, *Scopus* y *Redalyc* y literatura gris para identificar los modelos de madurez de gestión de la seguridad y salud en el trabajo existentes y su aplicabilidad en las organizaciones. La revisión consideró los términos clave *maturity model*, *safety and health*, *occupational health and safety management*. La búsqueda inicialmente se efectuó sin límite de año de publicación, posteriormente se identificó que los artículos se concentraban entre el 2000 y el 2017. Los criterios de inclusión considerados fueron: artículos de resultado de investigación o de revisión sistemática que en su título mencionaras las de los términos clave mencionados, que hayan sido publicados en revistas especializadas indexadas en las bases de datos referidas. El proceso de depuración de los artículos se presenta en la Figura 1.

La información fue recopilada, organizada por autor y fecha de publicación y posteriormente se usó el análisis de contenido siguiendo el método de análisis de contenido propuesto por [3], quien plantea tres niveles: superficie, analítico e interpretativo. En el primero se describe la información, en el segundo se clasifica y se ordena y en el tercer se comprende y se le da sentido al texto.

3. RESULTADOS

3.1 Conceptualización de madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Un modelo de madurez se puede concebir como una estructura conceptual, con partes constituyentes, que define la madurez del área de interés; sumado a ello, puede proveer información para identificar los procesos que va a necesitar la organización para alcanzar un futuro deseado. En este sentido, señalan que el desarrollo de la madurez es un proceso continuo dentro de las organizaciones [4]. Los modelos de madurez son herramientas basadas en una metodología no determinista, que permiten la evaluación a través de la identificación de las variables más relevantes que influyen en sus salidas. Lo ideal sería que, además de esta identificación, un modelo de madurez proporcione la información relativa a las relaciones cualitativas y cuantitativas entre variables y que permita explicar cómo éstas afectan a la variable latente, es decir, el nivel de madurez del objeto maduración. En cuanto a la evaluación del SG-SST (objeto de maduración), generalmente su evaluación se basa únicamente en indicadores del SG-SST; sin embargo, otras evaluaciones se basan en las acciones de mejora y en los aportes de otros subsistemas de gestión implementados, lo que refleja un contexto integrado. Este hecho reformula el propósito del SG-SST dentro de una empresa y exige una visión sistémica del responsable del SG-SST [5].

Los modelos de madurez son guías para ayudar a las organizaciones a mejorar sus formas de operar y corresponden a una evaluación de las metodologías para la gestión en las organizaciones en aspectos como la calidad [6]. Los autores mencionados en su investigación al reconocer los beneficios de los modelos de madurez se preocuparon por indagar sobre el comportamiento de estos en pequeñas y medianas empresas (PYMES) y encontraron que, dada la poca estructura y la escasez de recurso humano calificado en las organizaciones, su aplicación es difícil. No obstante, sugieren tomar modelos orientados a los procesos y su organización que sea simple y de fácil aplicación; además, se pueden apoyar en los requisitos de normas de la ISO relacionadas con sistemas de gestión como la 9001.

Además, los modelos de madurez permiten evaluar un conjunto de prácticas en SST adoptadas por las organizaciones; estos son útiles tanto para evaluar el desempeño de los SG-SST como para proponer acciones acordes con las necesidades de la organización [7]. Por otra parte, Portella y otros [8] indagan por el comportamiento de los modelos de madurez para la gestión de las organizaciones del tercer sector, las cuales básicamente comprende las entidades sin ánimo de lucro o de economía social. De acuerdo con los autores existen una tendencia creciente de estas organizaciones y una presión por sus partes interesadas y por las exigencias legales para demostrar el manejo de las donaciones; por lo tanto, se requieren herramientas e instrumentos que permitan evaluar el desempeño de su gestión organizacional, y de esta manera contribuir al logro de una gestión sostenible.

Los modelos de madurez ayudan en la identificación de fortalezas y debilidades de las organizaciones por ende facilitan el tener foco en las oportunidades de mejora [8]. A su vez, aplicar modelos de madurez de la gestión en las organizaciones brinda estatus, posicionamiento de marcar puesto que las organizaciones pueden demostrar su progresión en la gestión, lo cual les dará una ventaja competitiva en el mercado puesto que evidencia sus capacidades, su desarrollo y perfeccionamiento en los procesos. Particularmente, sobre las organizaciones del tercer sector existe mayor foco sobre las evaluaciones e indicadores de resultado, precisamente porque los inversores desean saber cuál fue el destino y el impacto social de los recursos suministrados; siendo este un campo de interés investigativo en la gestión organizacional dado sus pocos desarrollos a la fecha. Es por ello que se desarrolló un modelo con 5 dimensiones (comunicación, beneficiarios, estrategia y planes, sociedad y redes colaborativas, liderazgo) y 16 variables para medir la madurez de la gestión organizacional en estas organizaciones [8]; sin embargo, este modelo tiene una orientación hacia los beneficiarios y la gestión de proyectos sociales y solo contempla uno de los aspectos de la GSST que es el liderazgo.

En otras palabras, los modelos de madurez son una secuencia de niveles que reúnen un conjunto de características de la gestión. Estos niveles constituyen y anticipan caminos lógicos que llevan a la organización de un estado inicial a un

nivel de madurez en la organización, por cuanto la GSST debe integrarse en la gestión global de la organización. En este sentido, el modelo que evidencia la madurez de los sistemas integrados de gestión contempla tres variables: visión amplia de la alta dirección, la clasificación de los niveles de integración, y los tipos de auditoría [9], [10]. Otros autores señalan que la madurez incluye los niveles de habilidad de la organización, por cuanto proporciona elementos y medidas definidas. La madurez implica un progreso evolutivo en la demostración de habilidades específicas para lograr objetivos, desde un estado inicial en el que se consideran unos conocimientos relacionados con la complejidad de la gestión hasta un estado final, que completa la optimización de los recursos de empresa para alcanzar los objetivos de armonización de la complejidad interna y externa de la organización [2].

En términos generales, los modelos de madurez permiten la búsqueda de vulnerabilidades y la identificación de medidas de mejora, un mejor control de los costos y el tiempo o en una versión anterior y más predecible y precisa introducción de actividades de gestión de la complejidad. Considerando lo anterior, los modelos pueden tener tres aplicaciones: 1) en la gestión de calidad y herramientas del campo del desarrollo de la SST, 2) en los campos de la gestión en proyectos y procesos y 3) comprobar el estado de los procesos de negocio [2]. La madurez de la gestión SST es una secuencia de niveles que reúnen un conjunto de características de la gestión. Estos niveles constituyen y anticipan caminos lógicos que llevan a la organización de un estado inicial a un nivel de madurez en la organización, por cuanto la GSST debe integrarse en la gestión global de la organización.

3.2 Modelos de madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Los modelos de madurez de la gestión de la SST han mostrado desarrollos en las tres últimas décadas como se puede apreciar en la Tabla 1. Uno de los primeros modelos publicados para la evaluación de la madurez de la cultura de seguridad [11] se planteó para la industria de petróleo y gas; sin embargo, esta propuesta no fue validada de acuerdo con lo reportado por el autor. Se estructuró en cinco niveles de madurez:

1. *Emergencia*. En este nivel la seguridad se define en términos de soluciones técnicas a través de procedimientos y del cumplimiento de la normativa. La seguridad no se ve como un riesgo clave del negocio y el departamento de seguridad se percibe como el responsable principal de la seguridad. Muchos de los accidentes se ven como inevitables y como parte del trabajo. La mayoría del personal del staff no está interesado en la seguridad y la salud, sólo puede utilizar como base para otros argumentos, como por ejemplo los cambios en los sistemas de turnos.
2. *Administración*. En este nivel la tasa de accidentes de la organización está por arriba de la media de accidentes del sector al que pertenece la organización. La seguridad es vista como un riesgo del negocio y la gestión y el esfuerzo de la organización se orientan a la prevención de accidentes. La seguridad se define únicamente en términos de adherencia a las reglas y procedimientos y controles de ingeniería con los que cuenta la organización. Los accidentes son vistos como evitables. Los gerentes perciben que la mayoría de los accidentes son causados únicamente por el comportamiento inseguro del personal. El desempeño de seguridad se mide en términos de indicadores rezagados como tiempo perdido a causa de las lesiones derivadas de los accidentes (LTI – siglas en inglés) e incentivos de seguridad se basan en la reducción de las tasas de LTI. Los altos directivos son reactivos en su participación en las actividades de seguridad y salud adelantadas.
3. *Participación*. En este nivel las tasas de accidentes son relativamente bajas, pero se mantienen en una meseta. La organización está convencida de que la participación de los empleados en la SST es crítica para la mejora futura. Los gerentes reconocen que una amplia gama de factores genera los accidentes y las causas fundamentales se originan en las decisiones de gestión. Una proporción significativa de los empleados están dispuestos a trabajar con la administración para mejorar la seguridad y la salud. La mayoría del personal acepta la responsabilidad individual de su seguridad y de su salud. El desempeño de seguridad se controla de forma activa y los datos se utilizan con eficacia.
4. *Cooperación*. En este nivel la mayor parte del personal de la organización considera que la SST es importante, tanto desde el punto de vista moral como económico. Los administradores y el personal reconocen que una amplia gama de factores causa los accidentes y estos factores son importantes en la toma de decisiones. El personal acepta la responsabilidad de su propia SST. Los empleados se sienten valorados y reconocen un trato justo. La organización muestra un esfuerzo significativo en medidas proactivas para prevenir accidentes. El desempeño de la seguridad se controla de forma activa utilizando todos los datos disponibles. Los accidentes no laborales también son monitoreados y se promueve un estilo de vida saludable.
5. *Mejora continua*. En este nivel la prevención de todas las lesiones o daños a los empleados (tanto en el trabajo como en el hogar) es un valor principal de la empresa. La organización ha tenido un período prolongado (años) sin accidentes registrables o de alto potencial incidente; sin embargo, se percibe la preocupación por la generación de nuevos accidentes. La organización utiliza una serie de indicadores para monitorear el desempeño, pero no está basada en el rendimiento, ya que tiene confianza en sus procesos de seguridad. La organización se esfuerza constantemente por mejorar y encontrar buenas prácticas para la generación de mecanismos de control de riesgos. Todos los empleados comparten la creencia de que la SST es un aspecto crítico de su trabajo y aceptan que la prevención de las lesiones que no son derivadas del trabajo también es importante. La empresa invierte un esfuerzo considerable en la promoción de la seguridad y de la salud en el hogar.

Tabla 1. Modelos de madurez asociados a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Autor	Denominación	Objetivo	Niveles/ etapas	Descripción
Fleming [11]	Modelo de madurez de la cultura de seguridad	Ayudar las organizaciones a: Establecer su nivel actual de madurez de la cultura de seguridad Identificar las acciones requeridas para mejorar su cultura.	5 niveles	Nivel Uno: Emergencia. Nivel Dos: Administración. Nivel Tres: Participación. Nivel Cuatro: Cooperación. Nivel Cinco: Mejora continua.
Cliff [12]	Modelo de madurez de la cultura de seguridad (5 pasos en seguridad)	Evaluar y caracterizar la mejora de la cultura de seguridad y salud en el trabajo en las organizaciones.	5 niveles	Nivel 1: Emergente Nivel 2: Gestionado Nivel 3: Involucrado Nivel 4: Cooperación Nivel 5: Mejoramiento continuo Contempla tres niveles de los principales indicadores de desempeño: Nivel 1: cumplimiento, Nivel 2: mejora, Nivel 3: aprendizaje
Favaro y Drais [13]	Tipología de los procesos de SGSST	Detectar las modalidades de implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud	4 tipologías que cruzan dos ejes: dirección funcional (central y local) y la lógica de prevención (centrada en las prácticas y en los procedimientos)	Tipo I “ideológico” Tipo II “innovador” Tipo III “cascada” Tipo IV “aplicado”
Agencia Europea Seguridad y Salud en el Trabajo [14]	Etapas de madurez en la gestión organizativa de la seguridad y salud en el trabajo propuestas por Zwetsloot (2000).	Distinguir las etapas de madurez en la gestión organizativa de la seguridad y salud en el trabajo	4 etapas	Etapas Etapa ad hoc (etapa reactiva) Etapa sistemática Etapa sistema Etapa proactiva
Agencia Europea Seguridad y Salud en el Trabajo [14]	<i>ASET model (Atmosphere-Systems-Exposure-Targets)</i>	Evaluar el grado en que el proceso de aprendizaje de la seguridad y salud en el trabajo se establece en una organización.	5 niveles	Niveles: 1. Supuestos básicos: aprendizaje cultural 2. Valores, creencias, normas (Atmósfera): Triple lazo 3. Reglas, procedimientos (Sistemas): doble lazo 4. Comportamiento, entorno, etc. (Exposición): individual lazo Accidentes, incidentes, etc. (Tarjet)
Filho, Andrade y Marinho. [15]	Modelo de madurez de la cultura de seguridad para la industria petroquímica	Identificar las dimensiones y el nivel de madurez de la cultura de seguridad para organizaciones de petróleo y gas.	5 dimensiones 5 niveles	5 dimensiones: Información, Aprendizaje organizacional, Participación, Comunicación, Compromiso 5 niveles: Patológico, Reactivo, Calculador, Proactivo, Generativo
Foster y Hoult, [16]	Minerals Industry Risk Management (MIRM) Maturity Chart	Medir el progreso en la integración de los estándares del sistema de gestión de seguridad.	5 peldaños de la gestión del riesgo de la industria minera	Peldaño 1. Gestión “vulnerable”. Aceptar que los accidentes ocurren. Peldaño 2. Gestión “reactiva”. Evitar un incidente similar. Peldaño 3. Gestión de “cumplimiento”. Prevenir incidentes antes de que ocurran. Peldaño 4. Gestión “proactiva”. Mejora de los sistemas. Peldaño 5. Gestión “resiliente”. Camino para hacer negocios. Sitio que ha integrado con éxito la seguridad y la gestión de riesgos en sus operaciones.
Rodríguez, Pérez y Montero [17] Rodríguez y Pérez [18]	El Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas (MMEE)	Evaluar la capacidad de las empresas para implementar programas ergonómicos	5 niveles. Está dirigido al diagnóstico macroergonómico de las organizaciones.	Nivel 1: Desconocimiento Reconocimiento de la ergonomía Nivel 2: Entendimiento Intervenciones ergonómicas Nivel 3: Experimentación Programas ergonómicos Nivel 4: Uso regular Cultura ergonómica Nivel 5: Innovador

Por su parte la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo [14] refiere que para aplicar un sistema de GSST efectivo, hay que prestar especial atención a la consecución de las etapas apropiadas de madurez de la GSST en la organización, antes de integrarlo en el sistema general de negocios. En este sentido, la formación de las actitudes y comportamientos de los trabajadores hacia la SST tienen un papel importante. Esto incluye el compromiso en la

gestión, el establecimiento de objetivos de la SST, la definición de las responsabilidades y la formación, la motivación, la comunicación y la supervisión. Además, el liderazgo de la alta dirección debe ser explícito y ser demostrado. Los seminarios adecuadamente organizados, el flujo adecuado de la información y la confianza mutua entre los empleados y la alta dirección, así como un amplio compromiso de los empleados con las medidas planteadas por el control del ambiente de trabajo, son propicios para una buena cultura de SST, la cual tiene un impacto mucho mayor en la efectividad del sistema de GSST. En este sentido, es indispensable precisar el nivel de madurez de los sistemas de GSST, para lo que reconocen cuatro etapas de madurez de esta gestión en la organización:

1. *Ad hoc* (etapa reactiva): las organizaciones tienen poca experiencia en la gestión de la SST y reaccionan a los problemas (por ejemplo, accidentes, ausentismo) a medida que surgen.
2. *Sistemática*: las organizaciones llevan a cabo la evaluación de riesgos periódica, efectúan una planificación de acciones, realizan la priorización de problemas y aplican las medidas de control previstas. En esta etapa se solicita experiencia externa, dado que la organización se encuentra fortaleciendo competencias internas en SST.
3. *Sistema*: Es el escenario en el que las organizaciones implementan y mantienen un sistema de GSST por la atención estructural continua con la SST que se organiza antes del inicio de nuevas actividades.
4. *Proactiva*: las organizaciones integran la GSST en otros sistemas de gestión (calidad y medio ambiente) o en sus procesos de negocio; la atención se centra en la mejora continua. El esfuerzo se realiza en la etapa de diseño de productos, procesos, lugares de trabajo y la organización del trabajo, y se promueve el aprendizaje colectivo (La revisión de la literatura que soporta estos elementos fue realizada por expertos de cuatro instituciones reconocidas en el campo de la SST, a saber: Prevent (Institute for Occupational Safety and Health, Belgium), FIOH (Finnish Institute for Occupational Health, Finland), HSL (Health and Safety Laboratory, UK) and CIOP-PIB (Central Institute for Labour Protection – National Research Institute, Poland)).

Adicionalmente, la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo [14] describe el modelo *ASET* (*Atmosphere-Systems-Exposure-Targets*). El modelo representa el vínculo entre la cultura o la atmósfera de una organización, los sistemas que son implementados, los riesgos a los que están expuestas las personas y los objetivos de SST que se miden, es decir, los incidentes resultando en problemas de salud o lesiones. La relación causa-efecto entre cultura, sistemas, exposiciones y lesiones.

Otro de los modelos para evaluar la madurez se gestó en Francia como producto de una investigación adelantada en el sector de manufactura. En este estudio, se precisa que la madurez de la GSST debe considerar la relación entre dos ejes esenciales a saber: la dirección de la organización y la lógica de la prevención adelantada en la organización [19]. En otras palabras, la madurez de la GSST es concebida como el grado de integración en el funcionamiento de la organización y su relación con las modalidades técnicas de prevención y contempla cinco niveles como se aprecia en la Figura 2, en donde el nivel ideal de integración de la prevención en el funcionamiento de las organizaciones se reconoce como una gestión “estratégica” ([20].

Figura 2. Nivel de madurez de la gestión de la salud y seguridad [20]

En la investigación adelantada por Draais y otros [19] se establecen cuatro tipologías de la GSST, las cuales fueron concebidas a partir de las características detectadas en la GSST de las organizaciones analizadas, como se aprecia en la Figura 3.

TIPOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE SGSST		DIRECCIÓN FUNCIONAL	
Lógica de la prevención	Centrada en las prácticas	CENTRAL	LOCAL
		tipo I. SGSST “Ideológico”	tipo II. SGSST “Innovador”
	Centrada en los procedimientos	tipo III. SGSST “cascada”	tipo IV. SGSST “aplicado”

Figura 3. Tipología de la GSST

Las tipologías definidas fueron agrupadas en dos ejes, el primero corresponde a aquellos sistemas encaminados a la lógica de la prevención y los segundos se refieren a la dirección funcional; para ello, se identificaron quince (15) criterios para identificación de la tipología de los sistemas de GSST (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios descriptivos para la tipología de los sistemas de gestión de la salud y seguridad en el trabajo [13]

Descriptores	Tipos de prácticas SGSST			
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Origen	Direcciones de empresas	Mandos	Direcciones generales	Servicios HSEQ
Objetivo principal esperado	Integrar la SST en el comportamiento del personal	Integrar la SST en las prácticas profesionales	Integrar la SST en las políticas locales	Formalizar gestión detallada de la SST
Principales responsables y participantes	Dirección y mandos medios	Mandos medios y personal con apoyo de las funciones/ los funcionales de seguridad	Dirección nacional o regional con funciones/ funcionales de seguridad	Staff de seguridad con los mandos medios
Modalidades de difusión de los programas	RH con evaluaciones individuales	Grupos de trabajo compuestos por miembros del personal	Reuniones de información por niveles jerárquicos	Reuniones con los mandos
Estilo dominante de gestión SST	Gestión estandarizada	Gestión a la medida	Gestión estandarizada	Gestión Técnica
Necesidades en diversos recursos	Importantes	Importantes	Moderados	Importantes
Recursos acordados	Importantes	Negociados	Limitados	Limitados
Modos de información/ formación del personal	Diseminado	Sistemático	Superficial	Limitado
Participación del personal	Fuerte (en la fase operacional)	Fuerte (durante la implementación)	Débil	Débil
Rol atribuido a representantes del personal	Simple información	Solicitud de participar	Simple información	Consulta
Concepción general de los Riesgos	Individualizada	Unificada	Heterogénea (y no tomada en cuenta)	Heterogénea (y tomada en cuenta)
Perímetro de los riesgos Tratados	Dentro y fuera de la empresa	Diversificado dentro de la empresa	Limitado dentro de la empresa	Focalizado en la empresa
Tendencia en el análisis de los riesgos	Selectiva	Amplia y precisa	Global y sucinta	Exigente (con jerarquización)
Modalidades de implementación de las reglas	Rígidas	Exigentes	Formales	Progresivas
Aceptación /apropiación de las reglas	Fuerte	Fuerte	Débil	Intermedia

De esta base se derivaron las tendencias de sistemas [19]:

1. *Tipo I* “ideológico” (dirección central y centralización en las prácticas): con una clara responsabilidad de los trabajadores y el sistema concebido “...como el medio para modificar las actitudes y los comportamientos, con el fin de tener un control óptimo de las exposiciones profesionales, incluso de unificar las actitudes al interior de una cultura común de prevención” [13]. Se evidencia una integración de las acciones de SST con las actividades de la empresa y se cuenta con seguimiento por la dirección; requiere de un estilo de gestión normativo, por ende, poco flexible en la coordinación de la SST.
2. *Tipo II* “innovador” (dirección local y centralización en las prácticas): a una gestión pragmática. Generalmente la reestructuración de la organización está directamente relacionada con la mejora de la SST optimizando al máximo los recursos. Sus actividades están articuladas con los demás sistemas de gestión de las organizaciones. Una posible debilidad es su vulnerabilidad debido a la necesidad de una actitud positiva y de compromiso constante por la dirección. Se caracteriza por una fuerte participación de todos los actores involucrados, por lo tanto, su interacción conlleva la unificación de las concepciones generando mayor consistencia en las actividades

emprendidas. Lo anterior implica una gestión dinámica acorde con los proyectos desarrollados por las organizaciones.

3. *Tipo III "cascada"* (dirección central y centralización en los procedimientos): concebido por una autoridad central con el propósito de hacer una aplicación generalizada y basado en las jerarquías locales. Su estructura es rígida y puede llegar a subestimar las actividades consideradas susceptibles de intervención o puede enlentecer las acciones que requieran de control y seguimiento.
4. *Tipo IV "aplicado"* (dirección local y centralización en los procedimientos): El concebido como una iniciativa de los responsables de la SST, que pueden o no trabajar simultáneamente con los encargados de calidad y medio ambiente. Generalmente las acciones son impuestas, aunque cuentan con todo el análisis técnico desde la concepción de análisis de riesgos, brindado por dichos responsables de la SST.

Otro modelo para identificar las dimensiones y el nivel de madurez de la cultura de seguridad para organizaciones de petróleo y gas [15], está basado en la propuesta de Hudson [21], dado que fue diseñado para esta industria y contiene 5 niveles y 5 dimensiones:

Niveles:

1. *Patológico*: la seguridad es un problema causado por los trabajadores. Lo principal es el negocio y no ser atrapados por los entes reguladores.
2. *Reactivo*: las organizaciones comienzan a tomar la seguridad en serio, pero solo se dan las acciones después de incidentes.
3. *Calculador*: la seguridad es impulsada por los sistemas de gestión, con gran cantidad de datos. La seguridad sigue siendo impulsada principalmente por la administración e impuesta en lugar de ser buscada por la fuerza de trabajo.
4. *Proactivo*: con un rendimiento mejorado, lo inesperado es un desafío. La participación de la fuerza de trabajo comienza a alejar la iniciativa de un enfoque puramente descendente.
5. *Generativo*: hay participación activa en todos los niveles. La seguridad se percibe como una parte inherente del negocio. Las organizaciones se caracterizan por la incomodidad crónica como contrapeso a la autocomplacencia.

Dimensiones:

1. *Información*: describe una organización que cuenta con un sistema formal que permite a sus empleados informar sobre los casi accidentes y la confianza que tienen los empleados en la organización, sintiéndose lo suficientemente cómodo como para informarlos. Estos son aspectos esenciales de una cultura informada y una cultura justa. También describe qué indicadores tiene la organización para mejorar el desempeño de la seguridad en el lugar de trabajo.
2. *Aprendizaje organizacional*: involucra la forma en que la organización trata la información, cómo la organización analiza los accidentes e incidentes en el lugar de trabajo, y se mantiene a los empleados informados sobre estos eventos.
3. *Participación*: describe cómo la organización lleva a los empleados a una participación creciente en aspectos de seguridad, en el análisis de accidentes y en la revisión de procedimientos y reglamentos. También incluye si los empleados participan en comités de seguridad y reuniones de seguridad.
4. *Comunicación*: describe cómo, cuándo y qué comunicar con respecto a los problemas de seguridad a los empleados. Además, si hay un canal de comunicación abierto entre empleados y gerentes. También describe si la comunicación llega a los empleados y es entendida por ellos.
5. *Compromiso*: describe el apoyo brindado por la organización en lo que se refiere a Salud y Seguridad: planificación, prioridades, capacitación, auditoría, contratistas, incentivos, inversión, procedimientos y equipo. También describe que hay un SG-SST y medio ambiente. El compromiso sincero significa más que escribir declaraciones políticas para decir que la SST son importantes; esta debe tener coherencia con la realidad.

Particularmente, en Australia se creó un modelo orientado a la mejora de la cultura de seguridad para las organizaciones de la industria minera, el cual incluye cinco niveles a saber: Nivel 1: Emergente, Nivel 2: Gestionado, Nivel 3: Involucrado, Nivel 4: Cooperación, Nivel 5: Mejoramiento continuo. Además, contempla tres niveles de los principales indicadores de desempeño: Nivel 1: cumplimiento, Nivel 2: mejora, Nivel 3: aprendizaje [12]. En este mismo país, un equipo de la Universidad de Queensland desarrolló un modelo de madurez de la gestión del riesgo para la industria minera. Este modelo se describe como una escalera de mano que tiene cinco etapas o "peldaños" [16]:

1. Gestión "vulnerable". Aceptar que los accidentes ocurren
2. Gestión "reactiva". Evitar un incidente similar

3. Gestión de “cumplimiento”. Prevenir incidentes antes de que ocurran
4. Gestión “proactiva”. Mejora de los sistemas
5. Gestión “resiliente”. Camino para hacer negocios. Sitio que ha integrado con éxito la seguridad y la gestión de riesgos en sus operaciones.

Por su parte Kluth y otros [2] proponen un modelo de madurez con seis niveles. Este modelo se basa en la madurez general para la evaluación de sistemas de gestión de la complejidad (La complejidad en el estudio citado es vista como la combinación de varios elementos, heterogéneos del sistema y sus interrelaciones, las cuales cambian de forma dinámica y poco comprensible):

1. *Inicial*: No comprensión de la complejidad. La organización aún no ha reconocido que se trate o se definan estrategias para cualquier problema de complejidad.
2. *Definida*: Los campos de complejidad están definidos. La organización ha identificado los elementos de complejidad interna y externa.
3. *Cualitativa*: La complejidad se evaluó cualitativamente. La organización utiliza métodos para evaluar la complejidad existente en los diferentes campos de la complejidad de una manera cualitativa.
4. *Cuantitativa*: Los indicadores claves de rendimiento son cuantitativos. La compañía ha elaborado indicadores clave de rendimiento (KPI) específicos, con el fin de cuantificar la complejidad existente en términos de las cuatro dimensiones (variedad, heterogeneidad, dinámicas e interrelaciones) de complejidad.
5. *Analizados*: se generan patrones de complejidad. La organización ha analizado la complejidad interna existente y genera los llamados patrones de complejidad mediante el análisis detallado de los campos de complejidad y dimensiones basados en la correlación de los indicadores específicos seleccionados.
6. *Gestionado*: Las medidas son definidas e iniciadas. La organización ha definido e inicializado estrategias específicas con el fin de adaptar o dominar la complejidad interna existente.
7. *Armonizado*: La complejidad interna y externa se armonizan. La organización ha optimizado su complejidad interna de acuerdo con la complejidad externa en el mercado y es capaz de adaptarse y ajustarse permanentemente de forma dinámica.

Finalmente, el Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas (MMEE) [17] considera 5 niveles:

1. *Desconocimiento* (desconocen qué es la Ergonomía y cómo puede ayudar a solucionar sus problemas).
2. *Entendimiento* (reconocen que la Ergonomía puede ayudar a solucionar sus problemas).
3. *Experimentación* (están dispuestos a experimentar para probar la utilidad de la Ergonomía en la empresa).
4. *Uso regular* (la empresa usa regularmente la Ergonomía para prevenir lesiones y mejorar su desempeño).
5. *Innovador* (se ha integrado la Ergonomía a la empresa como parte de su cultura organizacional).

Los factores y elementos que considera el modelo [17] se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Factores y elementos del Madurez de Ergonomía para Empresas (MMEE) [17]

Cultura	Disposición y forma de trabajo de la empresa para el empleo de la Ergonomía.
Aceptación	Refleja la magnitud en la que las personas de la empresa aceptan la Ergonomía como una herramienta útil para la solución de problemas y la mejora en el desempeño de sus procesos.
Trabajo en equipo	Es la forma como se utiliza el trabajo en equipo en la solución de problemas de índole ergonómico en la empresa.
Integración	Grado en el que las estructuras y políticas de gestión imperantes en la empresa condicionan la introducción de la Ergonomía.
Alineación estratégica	Es la manera como la incorporación de la Ergonomía en la empresa contribuye al cumplimiento de los objetivos estratégicos.
Gestión	Es la forma de planificar, ejecutar y controlar la Ergonomía para lograr los objetivos trazados.
Compromiso	Compromiso de los altos ejecutivos de la empresa con la implementación, la promoción y el desarrollo de la Ergonomía.
Recursos	Disposición de los recursos humanos y financieros.
Ejecutores	Son las personas que ejecutan la Ergonomía (se incluyen personas externas e internas de la empresa).
Conocimientos y destrezas	Conjunto de conocimientos y destrezas de los ejecutores para implementar y desarrollar con éxito la Ergonomía en la empresa.
Responsable	Es la persona o grupo de personas responsables de la Ergonomía en la empresa.
Compensación	Estímulos morales y materiales a las buenas prácticas.
Vigilancia	Forma de recopilar, analizar e interpretar la información referente a la Ergonomía y de retroalimentar los resultados en la empresa.
Indicadores	Tipo y naturaleza de los indicadores definidos en la empresa relacionados con la Ergonomía. Modo como se usan los indicadores.
Sistemas de información	Son las tecnologías que se emplean en la empresa para investigar y detectar problemas y comunicar los resultados alcanzados acerca de la Ergonomía.
Evaluación de riesgo	Es la evaluación de la magnitud y probabilidad de los peligros existentes relacionados con la Ergonomía.

Otros modelos de madurez se presentan en la Tabla 4. Si bien estos no tienen una relación directa con la SST a partir del alcance de los requisitos asociados al SG-SST propuesto en la ISO 45001:2018 [norma técnica para la implementación de los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo en las organizaciones], se requiere vincular, entre otros aspectos, el análisis del contexto incluyendo tanto factores internos como externos a la organización, el pensamiento basado en riesgos y la gestión del cambio. Es por ello, que se describe los modelos de madurez de gestión del riesgo y de sistemas de complejidad.

Tabla 4. Modelos de madurez asociados a la gestión del riesgo y la complejidad

Autor	Denominación	Objetivo	Niveles	Descripción
Oliva [24]	Modelo de madurez de la gestión del riesgo	Identificar los principales riesgos internos de la empresa, del entorno empresarial y del entorno de valor.	5	Nivel 1: Insuficiencia en la gestión del riesgo empresarial. Nivel 2: Gestión de contingencia del riesgo empresarial. Nivel 3: Gestión estructurada del riesgo empresarial. Nivel 4: Gestión participativa del riesgo empresarial. Nivel 5: Gestión sistémica del riesgo empresarial.
Kluth, Jäger, Schatz y Bauernhansl [2]	Modelos de madurez de la gestión de sistemas de complejidad	Apoyar el análisis y la evaluación de habilidades y niveles de desarrollo de productos, procesos u organizaciones mediante la definición de diferentes niveles de madurez, a fin de evaluar hasta qué punto un objeto cumple con los requisitos cualitativos definidos.	7	1. Inicial: No comprensión de la complejidad. 2. Definida: Los campos de complejidad están definidos. 3. Cualitativa: La complejidad se evaluó cualitativamente. 4. Cuantitativa: Los indicadores claves de rendimiento son cuantitativos. 5. Analizados: se generan patrones de complejidad. 6. Gestionado: Las medidas son definidas e iniciadas. 7. Armonizado: La complejidad interna y externa se armonizan.

**La complejidad en el estudio citado es vista como la combinación de varios elementos, heterogéneos del sistema y sus interrelaciones, las cuales cambian de forma dinámica y poco comprensible.*

Otros estudios, que si bien no surgieron en el sector educativo plantean que la madurez de la gestión incluye la gestión de los riesgos [22]. Esto se debe al aumento de la competencia derivada de la globalización, por cuanto las organizaciones buscan estrategias para aumentar su complejidad interna con el fin de combatir la complejidad externa que aumenta gradualmente [23], [24]; para ello, se han planteado diversas metodologías y técnicas para la gestión de los riesgos, así como modelos para evaluar su madurez; entre estos, el propuesto por Oliva [24], quien plantea que los riesgos se deben evaluar en tres niveles: la organización, el entorno de valor y el entorno del negocio. Este modelo contempla cinco niveles:

1. *Insuficiencia en la gestión del riesgo empresarial.* Organizaciones con poca conciencia de los riesgos de esta. No hay una estructura física o conceptual dedicada a la gestión de los riesgos de la empresa. La adopción de prácticas de gestión del riesgo se produce en una forma no estructurada.
2. *Gestión de contingencia del riesgo empresarial.* Organizaciones conscientes de los riesgos a los que están sujetas. Consideran técnicas, herramientas y métodos para la gestión del riesgo. La gestión del riesgo está centralizada y se caracteriza por la baja implicación de los trabajadores en general.
3. *Gestión estructurada del riesgo empresarial.* Organizaciones con un mayor grado de gestión del riesgo empresarial. Hay un uso más intenso de las técnicas de gestión de riesgos, herramientas y métodos.
4. *Gestión participativa del riesgo empresarial.* Gestión de riesgos de la empresa, consiste en empresas con un alto nivel de conciencia y organización en relación con los procesos relacionados con la gestión del riesgo empresarial. La gestión del riesgo es más descentralizada. La comunicación es una parte integral e importante en la gestión de riesgos. La gestión del riesgo empresarial es guiada por la participación de la mayoría de los empleados.
5. *Gestión sistémica del riesgo empresarial.* Es el nivel más alto de la clasificación. En este nivel, las organizaciones tienen una gestión del riesgo empresarial consciente, organizada y transparente. Estas empresas utilizan el apoyo externo de las empresas de consultoría, socios e institutos de investigación para mejorar la gestión del riesgo. Además, la gestión de los riesgos de la compañía incluye cada vez más la evaluación de los riesgos de su entorno de valor, teniendo en cuenta que los riesgos no respetan los límites de la organización, que son soberanos con respecto a los límites de propiedad. Por lo tanto, se espera que la gestión moderna del riesgo empresarial trascienda sus prácticas más allá de los límites de la organización.

En cuanto al modelo de la gestión de sistemas de complejidad [2], se encontró que se estructura en seis niveles:

1. *Inicial:* sin comprensión de la complejidad. La compañía aún no se ha preocupado ni reconocido problemas o estrategias de complejidad.
2. *Definido:* los campos de complejidad se definen. La compañía ha identificado controladores de complejidad externa y ha establecido los campos de complejidad interna.

3. *Cualitativo*: la complejidad se evalúa cualitativamente. La compañía usa métodos para evaluar la complejidad existente dentro de los diferentes campos de complejidad, de forma cualitativa.
4. *Cuantitativo*: se elaboran los KPI cuantitativos. La compañía ha elaborado un rendimiento clave específico a través de indicadores (KPI), para cuantificar la complejidad existente en términos de las cuatro dimensiones.
5. *Analizado*: se generan patrones de complejidad. La compañía ha analizado las políticas internas existentes de complejidad y ha identificado patrones de complejidad generados por análisis detallado de los campos y dimensiones de complejidad, el cual está basado en la correlación de indicadores específicos seleccionados.
6. *Administrado*: las medidas se definen e inician. La compañía ha definido e iniciado estrategias específicas para adaptarse o dominar la complejidad interna existente.
7. *Armonizado*: la complejidad interna y externa son armonizadas. La compañía ha optimizado su complejidad interna de acuerdo con la complejidad externa del mercado y la organización puede adaptarla y ajustarla de forma dinámica y permanente.

4. CONCLUSIONES

Se identificaron 10 modelos de madurez, ocho modelos enfocados a la cultura de seguridad, a los procesos de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, a la madurez de la gestión organizativa de la SST, al proceso de aprendizaje en SST, a la integración de los estándares del sistema de gestión de seguridad en la industria minera y la implementación de programas ergonómicos y dos dirigidos a la gestión del riesgo y la complejidad. Cabe precisar que son pocos los modelos desarrollados, ninguno de ellos se ha desarrollado para el sector servicios entre ellos, el sector salud y el sector educativo.

Adicionalmente, dado los cambios que han tendido los SG-SST en las últimas tres décadas y cambios inminentes que la ISO 45001: 2018 [norma técnica para la implementación de los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo en las organizaciones], se requiere de la comprensión de los modelos de madurez de la gestión de la SST existentes así como el desarrollo de nuevas propuestas que den respuesta a los nuevos requisitos que plantea esta norma entre ellos, el análisis de contexto, el liderazgo y la participación de trabajadores, la gestión del cambio, el pensamiento basado en riesgos.

Los modelos de madurez de la gestión de la SST les permiten a las organizaciones comprender su nivel de desarrollo en este tema y además identificar las brechas para la mejora de la gestión. De esta manera, las organizaciones podrán transitar de un nivel básico, o como en el Colombia se ha denominado de estándares mínimos, a un nivel superior de gestión en el que verdaderamente se fomente una cultura positiva de seguridad y salud y se articule en la gestión de la organización. Lograr dicha articulación es indispensable dado que las organizaciones cada día son más complejas y requieren dar respuesta a las necesidades de todas sus partes interesadas pertinentes a su objeto de negocio. Además, los modelos de madurez ayudan a precisar las variables de predicción y las metas cruciales a trabajar en periodos determinados para así cumplir con los propósitos de los SG-SST: fomentar la seguridad y proteger la salud de la población trabajadora.

Finalmente, esta revisión de modelos de madurez mostró que las propuestas desarrolladas hasta el momento son limitadas para sectores y contextos específicos. En este sentido, se requiere profundizar y desarrollar investigaciones que propongan y validen nuevos modelos que integren los aspectos esenciales de la SST, el análisis de contexto interno y externo de la organización, elementos de aprendizaje organizacional en SST, la gestión del riesgo, el liderazgo, la participación, la comunicación, entre otros.

REFERENCIAS

- [1] Y. Rodríguez, X. Pedraza and J. Martínez, "Evaluación de la madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: revisión de literatura", *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión*, vol. 9, no. 1, pp. 113-127, 2017.
- [2] A. Kluth, J. Jäger, A. Schatz and T. Bauernhansl, "Evaluation of Complexity Management Systems – Systematical and Maturity-based Approach", *Procedia CIRP*, vol. 17, pp. 224-229, 2014.
- [3] A. Ruíz, en *Texto, testimonio y metatexto: El análisis de contenido en la investigación en educación*, 1st ed., Bogotá: UPN, Universidad Pedagógica Nacional, 2004, pp. 44-59.
- [4] T. Ferreira and C. Simões, "Assessment of Maturity in Project Management: A Bibliometric Study of Main Models", *Procedia Computer Science*, vol. 55, pp. 92-101, 2015.
- [5] J. Domingues, P. Sampaio and P. Arezes, "A model for assessing maturity of Integrated Management Systems", *Occupational Safety and Hygiene II*, pp. 341-346, 2014.
- [6] E. Perez, I. Pérez and Y. Rodríguez, "Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas", *Ingeniería Industrial*, vol. 35, no. 2, pp. 184-198, 2014.
- [7] L. Dos Santos, F. Gonçalves and P. Arezes, "A proposed model for maturity evaluation of health and safety management systems", en *Reliability, Risk and Safety: Back to the Future*, 1st ed., Taylor & Francis, 2010, pp. 2155-2162.
- [8] R. Portella, V. Gonçalves, M. Rösing and S. Portella, "Modelo de madurez en gestión para organizaciones del tercer sector", *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, vol. 66, no. 1, pp. 195-224, 2016.

- [9] J. Domingues, P. Sampaio and P. Arezes, "Maturity models: a useful solution to assess current OHS management system". Institution of Occupational Safety and Health, 2019, pp. 114-115.
- [10] M. Moumen and H. El Aoufir, "Evaluation of Maturity Level of QSE Management Systems: Empirical Analysis, Case of Moroccan Companies", *Modern Applied Science*, vol. 10, no. 5, p. 10, 2016.
- [11] Fleming, M. "Safety Culture Maturity Model"; Preparado para *The Keil Centre for the Health and Safety Executive, Offshore Technology Report 2000/049*; Offshore Technology Report-Health and Safety Executive OTH:Norwich, UK, 2000.
- [12] D. Cliff, "The Management of Occupational Health and Safety in the Australian Mining Industry". *Crawley: International Mining for Development Centre*, 2012.
- [13] M. Favalo and E. Draais, "Implementación de los sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo", Ponencia para la *Fifth International Conference on Occupational Risk Prevention*, Santiago de Chile, 2007.
- [14] Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo. "Mainstreaming OSH into business management." 2010 [Online]. Disponible en: https://osha.europa.eu/en/publications/reports/mainstreaming_osh_business
- [15] A. Filho, J. Andrade and M. Marinho, "A safety culture maturity model for petrochemical companies in Brazil", *Safety Science*, vol. 48, no. 5, pp. 615-624, 2010.
- [16] P. Foster and S. Hoult, "The Safety Journey: Using a Safety Maturity Model for Safety Planning and Assurance in the UK Coal Mining Industry", *Minerals*, vol. 3, no. 1, pp. 59-72, 2013.
- [17] Y. Rodríguez, E. Perez and R. Montero, "Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas (MMEE)", *El Hombre y la Máquina*, vol. 40, pp. 22-30, 2012.
- [18] Y. Rodríguez Y. and E. Pérez E., "Diagnóstico macroergonómico de organizaciones colombianas con el Modelo de madurez de Ergonomía", *Ciencias de la Salud*, vol. 14, no., pp. 11-25, 2016.
- [19] E. Draais, M. Favaro, G. Obertin, "Les systèmes de management de la santé sécurité en entreprise, caractéristiques et conditions de mise en œuvre", *INRS, Département homme au travail, Laboratoire Gestion de la sécurité*, Juillet 2008.
- [20] J. Molano and N. Arévalo, "De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales", *Innovar*, vol. 23, no. 48, pp. 21-32, 2013.
- [21] P. Hudson, "Applying the lessons of high risk industries to health care", *Quality and Safety in Health Care*, vol. 12, no. 90001, pp. i7-i12, 2003.
- [22] R. Salawu and F. Abdullah, "Assessing Risk Management Maturity of Construction Organisations on Infrastructural Project Delivery in Nigeria", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 172, pp. 643-650, 2015.
- [23] M. Wibowo and R. Waluyo, "Knowledge Management Maturity in Construction Companies", *Procedia Engineering*, vol. 125, pp. 89-94, 2015.
- [24] F. Oliva, "A maturity model for enterprise risk management", *International Journal of Production Economics*, vol. 173, pp. 66-79, 2016.