



**FACTORES PROTECTORES Y DE RIESGO EN TRABAJADORES QUE
REALIZAN TRABAJO EN LAS ALTURAS, UNA REVISIÓN DE ALCANCE
2010 - 2021**

Investigadores principales

SANDRA MILENA BARAJAS GUATAQUIRA

**Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo**

Universidad del Rosario

Bogotá, 2021

**FACTORES PROTECTORES Y DE RIESGO EN TRABAJADORES QUE
REALIZAN TRABAJO EN LAS ALTURAS, UNA REVISIÓN DE ALCANCE
2010 - 2021**

Estudiantes:

SANDRA MILENA BARAJAS GUATAQUIRA

Asesor clínico o temático:

GLORIA VILLALOBOS

**Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo
Universidad del Rosario
Bogotá D.C., 2021**

FACTORES PROTECTORES Y DE RIESGO EN TRABAJADORES QUE REALIZAN TRABAJO EN LAS ALTURAS, UNA REVISIÓN DE ALCANCE 2010 - 2021

Investigadora: Sandra Milena Barajas Guataquira.

RESUMEN

Introducción: El riesgo que enfrentan los trabajadores que realizan trabajo en las alturas se ha ido mitigando en los últimos años, en gran medida gracias a la aplicación de diversas medidas de seguridad. Sin embargo, aún se denuncian numerosos casos de accidentes laborales, haciendo de la construcción uno de los sectores de más alto riesgo, y con un mayor número de lesiones o accidentes mortales por las caídas de alturas.

Por lo anterior, el presente artículo tiene como fin hacer una revisión de la literatura relacionada a los factores tanto protectores como de riesgo que afectan a los trabajadores que ejercen labores en las alturas; desde la identificación y evaluación de los peligros en el trabajo, hasta los protocolos, medidas de seguridad y prácticas laborales seguras para esta población.

Objetivo: realizar una revisión de alcance de la literatura que permita identificar factores protectores y de riesgo en los trabajadores que desarrollan trabajos en las alturas.

Materiales y métodos: se realizó una revisión de alcance de la literatura de estudios disponibles, en términos MeSH. Las bases de datos empleadas fueron: SciELO, Scopus, PubMed y Google Scholar con los siguientes parámetros: cualquier país de origen, disponibles en texto completo, en idiomas inglés y español, publicados entre 2010 a 2021. Se incluyeron un total de 18 artículos.

Resultados: se seleccionaron 18 estudios cuantitativos entre transversales, longitudinales y cualitativos de los cuales se extrajo la información sobre los principales factores de riesgo los cuales tienen que con el uso de andamios, la falta de formación, la inexperiencia de los trabajadores muchas veces jóvenes, también se analizaron los factores protectores tales como manuales y protocolos de seguridad en las alturas, estrategias y protocolos por parte del Estado y las empresas que permitan y promuevan la protección de los trabajadores que realizan trabajos en las alturas, y finalmente, recomendaciones para mitigar los riesgos mencionados a lo largo del presente artículo.

Conclusión: aunque existen diversos protocolos y normas que ayudan a mitigar los riesgos de accidente en los trabajadores que realizan trabajos en las alturas, es importante reconocer que la responsabilidad no viene únicamente de la empresa contratante, sino también en gran medida de los empleados y de entes externos reguladores del gobierno, que garanticen el cumplimiento de aquellas normas y protocolos para el cuidado de los trabajadores.

Palabras clave: trabajo en altura, trabajadores en altura, factores de riesgo, control de riesgo, trabajo de riesgo, seguridad y salud en el trabajo, autocuidado

Keywords: working at height, workers in the heights, risk factors, risk control, risk work, safety and health at work, self-care.

INTRODUCCIÓN:

La construcción representa uno de los sectores más importantes de la economía no solo por el movimiento de empleo y dinero, sino también por la representación de riqueza y crecimiento de un país; sin embargo, el riesgo laboral para los empleados que realizan labores dentro de esta industria es aún muy alto. Las caídas en el trabajo de alturas representan la segunda causa de muerte por lesiones en el mundo, con una estimación de 646.000 eventos mortales, y cerca de 37,3 millones de caídas no mortales al año (1). Los avances tecnológicos han permitido en cierta medida mitigar dichos accidentes, pero sigue siendo una industria que precisa de un elemento de mano de obra muy alto para su ejecución. Aunque los accidentes laborales se encuentran presentes en todas las industrias y todos los escenarios, en la construcción es responsable del 38.8% de las muertes de trabajadores en el caso de Estados Unidos (1).

El análisis de diversos estudios realizado por Leão B et al, en el año 2019, permite concluir que las caídas más frecuentes, se presentan principalmente desde los andamios, agujeros en pisos, estructuras, techos y escaleras, arrojando en dichos estudios que las ocupaciones más frecuentes fueron los albañiles, techadores, carpinteros, incluyendo también a los administradores de obra y pintores en una menor medida (1).

Entre las múltiples razones por las que ocurren los accidentes laborales dentro de esta industria se halla el aumento de los trabajadores jóvenes (entre los 15 y 24 años) con escasa experiencia, condición que los hace más propensos a tener accidentes graves no mortales comparados con sus compañeros de mayor edad. Otros factores que inciden en la población de trabajadores jóvenes son el desconocimiento de los peligros, la falta de formación en seguridad y salud, y la falta de madurez física y psicológica (2). Otra de las razones está relacionada con el tamaño de la empresa, según Leão B et al en el análisis de estudios que utilizaban la herramienta BIM (Building Information Modeling), aquellas con menos de 10 trabajadores tuvieron una tasa más alta, recalando también que la mayoría de incidentes fueron de trabajadores de menos de un año de experiencia, independientemente de su edad (1).

La morbilidad y mortalidad durante las construcciones es objeto de estudio desde hace muchos años. Según Nadhim E. et al. en la revisión de literatura que realiza durante el año 2016, en Suiza, en donde se analizaron 75 artículos, con el fin de contribuir a identificar el área de investigación más importante para la mejora de la seguridad en la prevención de caídas en alturas, analiza datos recolectados a través de diferentes medios tales como: cuestionarios, entrevistas, análisis de casos, además de registros forenses y de morbilidad,

laboratorios empíricos/experienciales que de alguna manera han contribuido a definir estos factores de riesgo involucrados en las caídas (3).

Según Leño B et al, la organización Mundial de la Salud (OMS) para el año 2017, la segunda causa de muerte por lesiones laborales en el mundo se asocia al trabajo en alturas, se estima una prevalencia de 646.000 eventos mortales y alrededor de 37.3 millones de caídas no mortales al año (1). El trabajo seguro en las alturas comprende las labores realizadas en edificaciones urbanas con alturas superiores a 1,50 metros, tales como trabajos con andamios, plataformas, entre otros. (4) Las cifras disponibles para América Latina relacionadas a incidentes laborales, registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores.

Para el 2017, la tasa de los accidentes laborales en Colombia fue del 7% en promedio y para el sector de construcción llegó al 10.5%. Según el Ministerio de Trabajo, en el 2016 el número de afiliaciones al Sistema de Gestión de Riesgos Laborales del renglón de la construcción llegó a ser de 1'034.227 y el número de accidentes calificados llegó a ser de 105.785 (5).

Aunque no es tan específica la información que brinda Ministerio de Trabajo, para el 2019 y 2020, se estima que se registraron 611.275 accidentes laborales para el 2019 y 450.110 para el 2020. No se detallan los oficios de los que se despliega este reporte, sin embargo, los datos indican que los cinco (5) sectores económicos con mayor accidentalidad son: minas y canteras, transporte, almacenamiento y comunicaciones, construcción, agricultura, ganadería, caza y silvicultura e Inmobiliario (6).

Entre las diversas formas de ejecutar los procesos de gestión de riesgos se encuentra una ruta que consiste en: identificar, analizar y finalmente revisar los factores de inseguridad. A lo largo del artículo se desarrollarán dichas rutas y medidas para controlar los riesgos, las cuales reconocen la jerarquía de controles, partiendo por la eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y finalmente el equipamiento de protección personal (1).

Finalmente, dentro de las estrategias que promueven la seguridad de los trabajadores que realizan trabajos en las alturas, es indispensable hablar acerca de los con equipos de protección ideales con los que deben contar los trabajadores quienes son denominados EPIS (elementos de protección individual) en los cuales se encuentran: Arnés de cuerpo completo, eslingas, anclas, conector-mosquetón y finalmente líneas de vida. (7)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la revisión de alcance de literatura, la cual resume los resultados de investigaciones publicadas para el período 2010-2021 sobre los factores de riesgo y protección para los trabajadores que realizan trabajo en las alturas.

Para la ejecución de la revisión se utilizaron Descriptores, términos MeSH. Los términos utilizados fueron los siguientes: “Working at height, Workers in the heights, risk factors, risk control, risk work, safety and health at work”, para la búsqueda se utilizaron los operadores booleanos AND y OR.

Las ecuaciones de búsqueda se ingresaron en las bases de datos: Google Scholar, Scopus, Scielo y PubMed publicadas entre el año 2010 y el año 2021, en los idiomas inglés y español, a través de la estrategia PICO para la estructuración de la pregunta de investigación (Tabla 1).

Tabla 1. Estrategia PICO para estructuración de la pregunta de investigación

PICO	DESCRIPCIÓN
P (población)	Trabajadores que realizan trabajo en las alturas.
I (intervención)	Riesgos por el trabajo en las alturas.
C (comparación)	No se realiza comparación
O (resultado)	Factores protectores y de riesgo en el trabajo de alturas.

Tras conocer los resultados que arrojaron las distintas bases de datos que se mencionaron anteriormente se aplicaron los filtros que suprimieron artículos duplicados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, para finalmente valorar aquellos que cumplieron con los criterios para ser tenidos en cuenta en la presente investigación. Se utilizó una lista de verificación revisada de EPOC (Cochrane Effective Practice and Organization of Care Group) para evaluar la calidad. A continuación, los términos libres que fueron utilizados en la búsqueda:

(‘Working at height’/exp OR ‘At–height workers’/exp OR ‘Workers in the heights’/exp OR ‘trabajo en las alturas’/exp) AND (‘risk factors’/exp OR ‘Psychosocial risk’/exp OR ‘Hazard Identification’/exp OR ‘Risk evaluation’/exp OR ‘Risk management’/exp OR ‘Risk control’/exp OR ‘Risk perception’/exp OR ‘safety and health at work’/exp OR ‘Work stress’/exp OR ‘Working conditions’/exp OR ‘Job anxiety’/exp OR ‘Risk work’/exp OR ‘Riesgo en el trabajo’/exp).

La definición de los criterios de inclusión y exclusión para realizar el tamizaje y selección de estudios que respondieran a la pregunta de investigación fueron los siguientes:

Criterios de elegibilidad de los estudios

- Idioma: inglés y español
- Diseño de los estudios: Observacionales descriptivos, analíticos de cohortes, casos, controles, cualitativos- longitudinales y disponibles en texto completo.
- Fechas de las publicaciones: Entre los años 2010 y 2021.
- El foco del artículo son los factores protectores y de riesgo en los trabajadores que realizan trabajo en las alturas y las estrategias que promueven la seguridad de los trabajadores.

- Criterios de inclusión:
 - Artículos disponibles en texto completo que reporten estudios en trabajadores que realizan trabajo en las alturas.
 - Estudios que estuvieron dentro del periodo de publicación de 2010 a 2021.

- Criterios de exclusión:
 - Artículos que no se relaciona con el riesgo en los trabajadores que realizan trabajos en las alturas.
 - No relaciona riesgo en las alturas.
 - No son artículos científicos.
 - Los estudios no tienen calidad alta.

Las variables que se tuvieron en cuenta fueron:

Naturaleza cualitativa

1. De tipo nominal
 - Nivel escolar relación independiente

2. De tipo ordinal
 - Esfuerzo físico relación independiente
 - Personas a cargo relación independiente
 - Equipos de trabajo relación independiente

Naturaleza cuantitativa

1. De tipo razonal
 - Edad relación independiente

- Jornada laboral relación independiente
- Experiencia laboral relación independiente
- Capacitaciones y/o entrenamiento relación dependiente
- Factores de riesgo relación dependiente
- Factores protectores relación dependiente
- Estrategias de seguridad relación dependiente

Durante la primera búsqueda se identificaron 1025 artículos en las diferentes bases de datos, se encontraron 89 artículos repetidos, por lo que se realizó la exclusión de los duplicados. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis basado en los títulos y resúmenes de cada artículo, para seleccionar aquellos que cumplieran con los criterios de selección propuestos, de este análisis se realizó una selección de 18 artículos, que fueron sometidos a una lectura y análisis completo, donde se tuvo en cuenta el diseño, metodología y los resultados de cada uno de ellos.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos

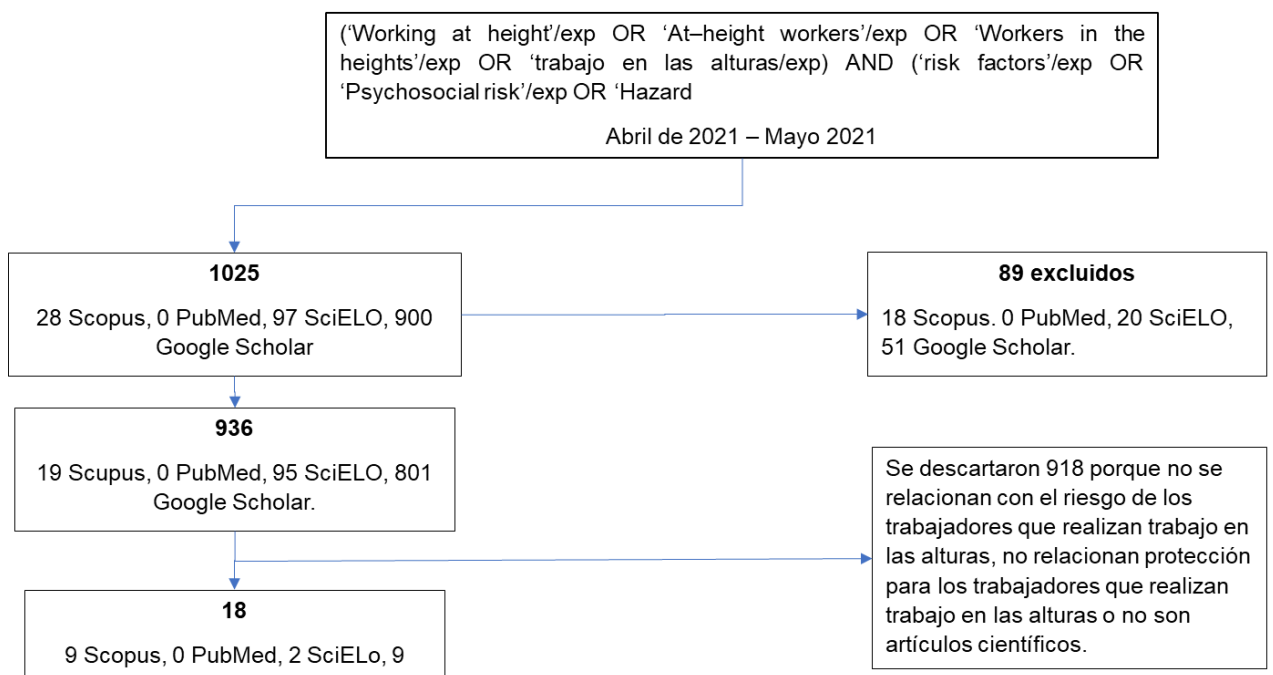


Figura 1. Proceso de selección de artículos.

Consideraciones éticas

Teniendo en cuenta la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial – adoptada por la Asamblea General de Fortaleza, Brasil, octubre de 2013, y la Resolución nro. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, literal a. del artículo 11, esta revisión documental no tiene contacto directo, ni intervenciones en seres humanos, describe una situación social actual, por lo que se clasifica como sin riesgo.

RESULTADOS:

La figura 1 muestra el proceso de selección de artículos. La estrategia común de búsqueda inicialmente arrojó 1025 referencias: 28 Scopus, 0 PubMed, 97 Scielo y 900 de Google Scholar. Posteriormente, se excluyeron 89 artículos duplicados, así: 18 de Scopus, 0 de PubMed, 20 de Scielo y 51 de Google Scholar. En total se excluyeron 917 estudios adicionales, porque no guardaban relación con los factores de riesgo y factores protectores para los trabajadores que realizan trabajo en las alturas o no son eran artículos científicos. Como resultado, se seleccionaron 18 estudios cuantitativos entre transversales, longitudinales y cualitativos.

Dentro de las características principales de los estudios incluidos en la presente revisión de la literatura, la mayoría fueron de Colombia. (n= 8) seguido por Suiza (n=2), Canadá, Guatemala, Ecuador, Estados Unidos, Brasil, India, Malasia y México (n = 1) para cada país.

De estos el diseño más frecuente era el Descriptivo (n=15), seguido Cuantitativo (n=3).

En lo que respecta a los periodos de tiempo de los estudios, la mayoría estuvieron en el periodo de 2018-2021 (n=9), luego 2014-2017 (n=5) y de 2010-2013 (n=4).

La medición del riesgo laboral estuvo discriminada en los títulos y sus valores, Cumplimiento de medidas de seguridad (n=8), Riesgo en las alturas (n=6), Accidentalidad laboral (n=2), y finalmente Seguridad laboral (n=2)

Los resultados se presentan de acuerdo con los objetivos del estudio a saber: (1) Condensar la evidencia disponible sobre los factores protectores y de riesgo en los trabajadores entre el año 2010 y 2021 de los diferentes estudios encontrados. (2) Identificar los factores protectores para los trabajadores que realizan trabajos en las alturas (3) Identificar factores de riesgo para los trabajadores que realizan trabajo en las alturas (4) Determinar las estrategias

que promueven la seguridad de los trabajadores que realizan trabajos en las alturas.

Factores protectores para los trabajadores que realizan trabajos en las alturas

De los principales factores protectores se encuentra la normatividad, en Estados Unidos en donde se reportan dos regulaciones federales (*Code of Federal Regulation*), en el estudio que realizado por Leão et al, referidas por sus siglas CFR1926 y CFR1910, que se ocupan del riesgo y manejo de caídas de alturas. El CFR 1926 normatiza el uso de los andamios que deben tener un ancho de al menos 0,46 mts y deben estar a una distancia de no más de 0,36 mts de la fachada de trabajo (1).

En Colombia la Resolución 1409 de 2012 es la que expide el reglamento de seguridad para la protección contra caídas en trabajo en alturas y la Resolución 2578 de 2012 del SENA donde se establece los lineamientos para personas o instituciones que quieran impartir formación de trabajo en las alturas y se determinan los requisitos que deben cumplir. Posterior a estas se expidieron 3 resoluciones que modificaron algunos artículos de la Resolución 1409 de 2012. Para el año siguiente, se expidió la resolución 1903 de 2013 relacionada con los certificados a los aprendices que se encuentran expuestos a riesgos de las caídas en alturas, la resolución 3368 de 2014 sobre los perfiles que deben cumplir los coordinadores y entrenadores de trabajo en las alturas y finalmente la resolución 1178 de 2017 que menciona los requisitos de seguridad y técnicos que deben cumplir los proveedores que ofrecen el servicio de capacitación en protección contra las caídas en las alturas en (8).

La Resolución 1409 de Colombia contempla un estándar, en donde establece como trabajo en las alturas aquel que se desarrolle a 1,50 mts. o más sobre un nivel inferior. Así mismo, establece que algunas de las obligaciones del empleador son: incluir a los trabajadores en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo; garantizar los equipos para la realización de las labores en altura, así como el equipo humano capaz de inspeccionar y activar las rutas de emergencia que tuvieran lugar. Dentro del plan de emergencia es obligatorio incluir un plan de atención y rescate en las alturas, con recursos y personal entrenado, igualmente es obligatorio que el empleador asuma todos los costos que genere la capacitación certificada del trabajo seguro en las alturas.

Además de esto, la resolución explica claramente todos los lineamientos, protocolos y exigencias mínimas tanto de las medidas de seguridad personal, como los requerimientos de distancia para la instalación de las redes de seguridad.

Dentro de los factores protectores se encuentran también el uso de los EPP los cuales son definidos por el Ministerio de Salud como todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgo específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales (9).

Manrique J. et al, en su estudio realizado en Colombia, en el año 2019 sobre la Normatividad y factores para un adecuado trabajo seguro en alturas en el sector construcción, habla más específicamente las siguientes medidas de protección tales como Arnés cuerpo completo, Eslingas, Ancles fijo y móvil, Conector-mosquetón y Líneas de vida (7).

Especificados de la siguiente manera según los autores:

Arnés cuerpo completo: equipo compuesto por una serie de correas distribuidas por todo el cuerpo, para la distribución de la carga en el caso de un impacto por caída a diferente nivel, cuentan con elementos metálicos para la conexión y deben cumplir con los requerimientos de la Norma ANSI Z 359

Eslingas: Es una cinta con especificas dimensiones dotada de ganchos para resistir cargas pesadas. Son flexibles y muy resistentes, hechas de diferentes materiales tales como el textil, fibras químicas o también de cables de acero

Ancles: dispositivo que puede ser fijo o móvil.

Anclaje Fijo: equipos asegurados empleando medidas estructurales y de ingeniería.

Anclaje móvil: este tipo de equipos se ajustan a estructuras que garanticen una resistencia de mínimo 5000 lb. Máxima de 2.272 kg y esencialmente cuando los ganchos de conexión no permitan asegurarse a la estructura.

Conector-mosquetón: equipo metálico que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje, cuentan con doble sistema de seguridad para evitar apertura accidental.

Líneas de vida: estos equipos pueden ser fijos o portátiles, y de acuerdo con las características de la actividad o de la tarea se encuentran en cuerda o guaya. (7)

Otros de los factores reportados tienen que ver con los programas de vigilancia epidemiológica, los cuales buscan recolectar información acerca de la salud de los empleados, con el fin de realizar un valoración constante que permita identificar y realizar seguimiento a los factores de riesgo (10) y a las medidas de autocuidado que deben tener los trabajadores a la hora de realizar trabajos en las alturas.

Factores de riesgo para los trabajadores que realizan trabajo en las alturas

Los múltiples riesgos que se presentan en el proceso de la construcción sitúan esta actividad dentro de las más peligrosas por las siguientes razones:

Según García J. et al, en su investigación acerca de Accidentalidad de trabajo en alturas en Colombia, especialmente en el sector de la construcción durante 2019, afirma que los trabajadores enfrentan el riesgo de caídas durante la etapa inicial de la construcción y luego de la finalización de la obra, durante las operaciones, mantenimiento, uso, restauración y demolición de edificaciones o proyectos civiles. Los elementos de la instalación que están asociados a las caídas son, entre otros, los bordes de pisos y techos, las plataformas elevadas, las cornisas, los atrios, los tragaluces, las salas de máquinas, las escaleras de mano y otras escaleras. Las caídas pueden ocurrir desde estructuras temporales que se usan en la construcción y el mantenimiento, como desde andamios o escaleras y componentes permanentes como los techos. (11)

. En Colombia, Bedoya E et al, realizaron un estudio descriptivo en Cartagena que evaluó el comportamiento de 6 empresas durante los años 2014, 2015 y 2016, el cual refleja que los factores más comunes asociados con la accidentalidad en el sector de la construcción tienen que ver con las condiciones individuales, las condiciones locativas y las condiciones meteorológicas, especificadas según el autor de la siguiente manera: caídas (54,1%), golpes por objetos lanzados o caídos (12,9%), colapsos estructurales (9,9%) y electrocuciones (7,5%). (12).

En la investigación anteriormente mencionada se precisa también que los incidentes más significativos, están relacionados con pérdida de miembros 2%, fracturas 10,47%, lesiones en general 44,10%, infecciones de la piel 8.08%, falencias visuales y auditivas 2.07% concernientes con los tropiezos, caídas al mismo nivel, al siguiente nivel o de alturas más grandes, considerándose estas últimos como eventos de mayor envergadura dada su severidad en el daño que pueden causar en los trabajadores, llegando incluso a la muerte(12). En este estudio se estableció que la muerte de trabajadores se encuentra en el 1,60% de las construcciones y se da en colapso de edificaciones en construcción, variedad de caídas de trabajadores desde alturas, trabajo en máquinas, entre otros (12).

Uno de los resultados de la investigación que realizó Bedoya E et al, tiene que ver con el porcentaje de accidentalidad por cargo laboral durante los años anteriormente mencionados, arrojando que los cargos con menos accidentalidad para el 2014 fueron los de Carpintero, Almacenista, Pailero, sin embargo, tuvieron un aumento del 3% para el 2016 y por otro lado aquellos cargos que empezaron con mayor porcentaje de accidentalidad se redujeron encabezando por el cargo de Ayudante inicialmente con un 50% y terminando

el estudio con un 41%, seguido del Mampostero con 14% inicial, 5% finalizando. En los porcentajes totales generales el resultado fue optimista teniendo en cuenta que para el año 2014 el riesgo en trabajos de construcción comenzó con un 36%, 2015 con un 33% y finalmente 31% de un total de 118 trabajadores en distintos cargos (12).

Hanapi N. et al., en su estudio realizado en Malasia durante el año 2017, en donde se realizó encuestas a 79 empresas de las cuales se obtuvo respuesta de 34 participantes, sobre los principales factores que contribuyen a los accidentes por caída en las alturas, se encontró que las causas de accidentes por caída están más relacionadas con los empleados que con los empleadores. Los factores se distribuyen así: Factor error humano (23,25) en comparación con factores externos tales como la Gestión (20,8%), Factor de Equipo (17.6%), Acción Insegura (16.8%) y Condición Insegura (21.6%) (13).

En el análisis que realiza Castellanos N, en donde pretende determinar causas y riesgos presentes en el sector de la construcción a partir del análisis de las estadísticas de accidentalidad durante el 2010 al 2016 en Colombia se encontró que unos de los factores de riesgo que fueron evidentes guardan relación con la mano de obra poco capacitada y a su vez la falta de capacitación formal, los bajos niveles de formación tanto a nivel profesional como acerca de la salud y la seguridad. Las personas que realizan la mano de obra en general no precisan de muchos estudios ya que aprenden la labor con el pasar de los días, lo que hace que prolongue el tiempo de aprendizaje (14).

Dentro de los factores contribuyentes a los indicadores de accidentalidad que menciona, Castellanos N, en su investigación, están los aspectos de competitividad en la industria de la construcción, que incide en ajustes presupuestales que conducen a restringir la capacitación y la inversión en prevención de riesgos en la obra (14).

Este mismo autor realiza un análisis de los accidentes ocurridos, durante los años 2010 al 2016, en donde, se han visto en aumento reportando para el año 2010 un total de 49.650 accidentes, refiere de un continuo aumento para los años posteriores de la siguiente manera: año 2011,73.966 accidentes, año 2012, 103.072, año 2013,96.471, los años 2014 y 2015 fueron aquellos con mayor número de accidentes, con un total de 228.612 víctimas, finalmente para el año 2016 se presentaron 105.691; en total durante los años 2010 al 2016 se presentaron 657.462 accidentes de trabajo.

Según Castellanos N. para el caso de accidentes mortales para el año 2010 se presentaron 80, aumento que se ve reflejado tanto en el número de empresas aseguradas y de accidentes mortales. Para las 2013, 74.622 empresas vinculadas con 150 sucesos letales. Durante los años 2010 al 2016 hubo un total de 857 accidentes mortales en la construcción. (14)

Castellanos N, habla acerca de los riesgos de caída, e incluye las condiciones locativas y los factores psicosociales.

Indica que el riesgo de caída puede presentarse por varias circunstancias, por causas humanas o materiales. En el primer caso pueden tener a su vez 3 orígenes: físicas como la edad que asociada a los cambios degenerativos intrínsecos del proceso de envejecimiento que causa pérdida de memoria y agilidad, dificultad para mantener el equilibrio, disminución de la fuerza y capacidad visual, disminución de la densidad ósea y reducción de la capacidad de asociación de ideas; las enfermedades agudas y/o crónicas como la artritis, diabetes e hipertensión entre otras pueden limitar la movilidad articular y generar mareos y/o pérdida de conocimiento; las de origen psicológico más relevantes como es el caso del exceso de confianza puede hacer que se perciban ciertos riesgos más como un reto que como un peligro. Esta falta de percepción al riesgo implica comportamientos imprudentes debido a que no se toman las medidas de prevención necesarias, poniendo en peligro la seguridad del trabajador y la de sus compañeros de trabajo. La presión para hacer el trabajo en el menor tiempo posible constituye también un motivo de accidente ya que puede dar aparición al estrés o fatiga y llevar confusiones y negligencias a la hora de realizar las tareas. La percepción de estar expuesto a un factor de riesgo puede causar tensión en el trabajador y llevarlo a cometer errores. También se pueden encontrar otros factores psicosociales como las distracciones, consumo de sustancias psicoactivas, alcohol, falta de prudencia y estrés entre otras (14).

Según Tabares A, en un estudio realizado en Colombia, durante el año 2009, cuyo objetivo fue diseñar un producto o sistema para reducir el riesgo de accidentalidad y mejorar las condiciones del trabajo en alturas, reportó que el uso de andamios es uno de los puntos de riesgo más altos en la construcción, por su misma elaboración y diseño. Los andamios son estructuras de construcción provisional, con las cuales se realizan puentes, pasarelas, plataformas sostenidas por madera o acero y que permiten la realización de trabajos en alturas. Actualmente se hacen prefabricados y modulares. Se construyen para permitir el desplazamiento de los obreros por la construcción, así como del material hacia todos los puntos del edificio que está en construcción o en rehabilitación. En el mercado se pueden encontrar diferentes tipos de andamios que pueden llegar a alcanzar los 30 metros de altura (15).

Sin embargo, el estado de conservación en el cual se encuentran los andamios no es evaluado periódicamente, lo cual no solo genera descuidos, sino falta de control acerca de dichos elementos. Como resultado, se produce un grave riesgo en la integridad física de las personas que realizan trabajo en las alturas.

En el análisis que realizan Sawicki M et al, de la investigación en Polonia durante los años 2008 – 2017 y también sobre los resultados de la investigación

sobre 120 andamios durante el año 2016 – 2018, encuentran que de 177 accidentes ocurridos en lugares de trabajo donde se utilizaron andamios, se identificó que los factores técnicos representan el 24.6%, los factores organizativos 48%, y el 27,4% se deben a otras causas. (16).

Dentro de la evaluación del riesgo correspondiente a los grupos de peligro, Sawicki M et al, determinaron en su estudio que el valor exacto máximo alcanzable del riesgo del trabajo en andamios es igual a 3,5, lo cual corresponde al grado más alto en el grupo de peligro en donde ocurre una amenaza en gran medida (16).

Estrategias que promueven la seguridad de los trabajadores que realizan trabajos en las alturas

Respecto a las estrategias que promuevan la seguridad de los trabajadores, se debe valorar primero el conocimiento previo de los protocolos y medidas de protección que estos tienen a disposición.

Zabaleta et al, encontraron que los trabajadores del estudio realizado en Colombia en el año 2014 sobre el trabajo en alturas, que el 76.67% de las personas encuestadas afirman que recibieron capacitaciones de rescate en alturas, pero el 23,33% negó haber recibido capacitación alguna (4). Dentro del mismo estudio se les preguntó a las personas si contaban con brigadas de rescate, dando como resultado que el 13.3% reportó no contar con una brigada de apoyo, mientras que el 3,3% no sabían si contaban con una o no.

Nadhim et al., en la revisión de literatura que realizó durante el año 2016, en Suiza, en donde se analizaron 75 artículos, con el fin de contribuir a identificar los temas más importantes para la mejora de la seguridad en la prevención de caídas en alturas reportando que educar constantemente a los trabajadores de la construcción, por medio de cursos breves de formación de seguridad, seminarios y charlas enfocadas en los riesgos en las alturas muestra una reducción en los incidentes graves.(3) Los autores refieren la importancia del mantenimiento en los equipos de trabajo.

Por su parte Flores C, menciona que los puntos importantes que debe tener presente un Plan de Salud y Seguridad durante las obras de construcción son:

- La descripción del equipo de protección personal que se le entregará a cada trabajador al inicio y durante la construcción.
- La clase y las garantías de construcción y estabilidad certificada por la dirección técnica de la obra de los andamios.
- Un estudio geotécnico que delimite las características del suelo y los riesgos, así como un estudio de impacto ambiental que garantice el menor daño al entorno (17).

Arrázola A, afirma en su estudio realizado en Colombia en el año 2017, sobre preceptos de protección y prevención contra caídas de alturas que tanto los elementos de protección personal, como los equipos de protección personal, deben ser parte de las estrategias de fortalecimiento de la seguridad y a su vez que la evaluación de riesgos es determinante a la hora de disminuir los accidentes, pues se observa y analiza la situación en la cual los trabajadores podrían encontrarse en contacto con los peligros (18).

Aunado a lo anterior, Castellanos N, indica que una estrategia de prevención es la realización de inspecciones y veedurías constantes a las obras para que los trabajadores cumplan con las normativas, protocolos y políticas previamente establecidas para la prevención de los accidentes (14), así como el seguir los lineamientos de seguridad en la ejecución de los trabajos, imponiendo la cultura de autocuidado y evitando los descuidos, distracciones y el exceso de confianza (14). De igual manera no se pueden dejar de lado los hábitos de limpieza, el retiro de escombros y el almacenaje de herramientas que puedan ocasionar accidentes.

Manrique et al, consideran que se deben tomar las siguientes medidas como reglas, por tratarse de aspectos comúnmente ignorados.

- Regla 1: Poner y ajustar correctamente el arnés y el resto de los elementos.
- Regla 2: Usar puntos de anclaje altos y/o cuerdas.
- Regla 3: Comunicar caídas para verificar la efectividad futura de medidas de protección contra caídas (7)

Por otro lado y con el fin de fortalecer dichas estrategias que promueven la seguridad de los trabajadores en las alturas, Robson L, en Ontario, Canadá, indicaron que se implementó para el año 2015 la capacitación como requisito obligatorio para las personas que realizan trabajos en las alturas especificando los estándares que deben incluir los cursos de capacitación los cuales deben ser dictados únicamente por proveedores aprobados por el Ministerio de Trabajo de Ontario (19).

Los resultados principales de dicha intervención fueron los siguientes:

Desde el período anterior a la intervención 2012-2014 hasta el período posterior a la intervención temprana de 2017, la tasa de incidencia de reclamos con tiempo perdido por caídas a las que se dirigió la intervención disminuyó de 1,35 a 1,09 por cada 1000 FTEs, (por sus siglas en inglés trabajadores a tiempo completo), una reducción del 19,6%. Las reducciones en las tasas de incidencia de reclamos de las dos categorías de comparación, caídas no dirigidas y otras lesiones traumáticas agudas, fueron menores: 2.1% y 7.2% respectivamente. La diferencia en la disminución de las tasas de incidencia de caídas dirigidas y

no dirigidas fue significativa ($p=0,004$); al igual que la diferencia para las lesiones por caídas dirigidas y otras lesiones traumáticas agudas ($p = 0,02$). Las respectivas diferencias en las disminuciones de 17,5% (es decir, 19,6% menos 2,1%) y 12,4% (es decir, 19,6% menos 7,2%) son equivalentes a tamaños de efecto de -0,11 y -0,07, respectivamente, utilizando la fórmula de Chinn (19).

A continuación, en la tabla 1 se presentan los resultados de los estudios revisados, especificando el tipo de estudio, tamaño de muestra, objetivos y resultados de cada uno.

Tabla 1. Resultado de estudios revisados

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
Leão B. et al.	2019	Brasil	Descriptivo	12 artículos se incluyeron en esta revisión.	Investigar la aplicabilidad del Building Information Modeling (BIM) como una herramienta para la gestión del riesgo de caídas de altura, e investigar los estándares brasileños y estadounidenses con el fin de identificar perspectivas futuras para mejorar los algoritmos utilizados en tales herramientas.	Trabajadores	Se encontró que los métodos tradicionales de prevención y control no eran efectivos en la aplicación de las medidas de gestión de riesgos. Algunas de las soluciones propuestas fueron cierres de piso como eliminación de riesgo de caída y barandillas como medidas de ingeniería

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
Hanapi N. et al.	2017	Malasia	Cuantitativo	Se contactó a encuestados de 79 empresas constructoras para lograr los objetivos de este estudio. Se recibieron 34 respuestas, lo que arroja una tasa de éxito del 43 por ciento.	Identificar las causas y las medidas de seguridad de los accidentes por caídas en la construcción de Shah Alam.	34 trabajadores de 79 empresas	El hallazgo de este estudio indica que la actitud y el comportamiento deficiente de los trabajadores en materia de seguridad son los principales problemas que obstaculizan la implementación de los procedimientos y directrices de seguridad para las obras de construcción. Se indica que suficiente capacitación en seguridad y equipo para trabajar en altura son las medidas de mitigación que se pueden adoptar para mejorar el desempeño en seguridad de los trabajadores. Nombrar oficiales de seguridad en los trabajos de inspección y mantenimiento y aplicar la evaluación de riesgos para identificar los peligros de caídas podría reducir el número de accidentes
Nadhim E. et al.	2016	Suiza	Descriptivo	Setenta y cinco (75) artículos que cumplieron los criterios de	Realizar una revisión crítica para resumir la literatura	Trabajadores	Las áreas más importantes para una buena seguridad son mejorar las instalaciones de ingeniería, las investigaciones

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
				relevancia y se agregaron en una base de datos para respaldar una revisión crítica.	existente sobre caídas en alturas, resaltar las deficiencias y proporcionar direcciones de investigación futuras.		de comportamiento y los métodos de prevención de caídas en alturas.
Zabaleta R. Et al.	2014	Colombia	Observacional descriptivo	30 trabajadores	Identificar el cumplimiento de protocolos establecidos para el trabajo seguro en altura de los contratistas de la construcción en obras civiles en la ciudad de Cartagena – Colombia	Trabajadores	El estudio muestra que el 76.67% de las personas encuestadas afirman que recibieron capacitaciones de rescate en alturas, pero el 23,33% negó haber recibido capacitación alguna. Además, se estableció que de los encuestados el 13.3% reportó no contar con una brigada de apoyo, mientras que el 3,3% no sabían si contaban con una o no.
Bedoya E. Et al.	2018	Colombia	Descriptivo	118 trabajadores accidentados, sin fatalidades,	Realizar un análisis de accidentalidad	Trabajadores accidentados	Los golpes tuvieron la mayor prevalencia con frecuencias del 50%, 45% y 52% en los

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
				de seis empresas del sector de la construcción	laboral identificando los riesgos asociados al proceso de pilotaje, excavaciones y fundición de placas utilizado en 118 trabajadores accidentados. No se presentaron fatalidades		respectivos años en que se desarrolló el estudio (2014 a 2016). El año 2014 reportó mayor cantidad de accidentes con fractura (14%), siendo estos los más incapacitantes del grupo de accidentes analizados.
Castellanos N.	2020	Colombia	Descriptivo	27 informes Revisión documental académica especializada	Determinar las causas y el tipo de riesgo presentados en el sector de la construcción mediante el análisis de las estadísticas de accidentalidad en el periodo 2010-2016 en	Trabajadores	La finalidad de una buena gestión de la seguridad en las obras es la prevención y minimización de accidentes y enfermedades laborales, persiguiendo objetivos como: Identificar y evaluar los riesgos e intervenirlos, lograr un ambiente de trabajo seguro, fomentar la cultura preventiva y de autocuidado, entre otras. El conocimiento e identificación de

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
					Colombia		<p>los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral de la construcción, por parte de supervisores patronos y trabajadores permiten tomar medidas de prevención y control frente a los riesgos. La oportuna actuación en la planificación de los trabajos, el seguimiento de los parámetros establecidos en cuanto a normatividad, criterios, protocolos, políticas, normas y guías para la evaluación y prevención de los riesgos laborales; al igual que en la precaución e intervención ante aquellos riesgos presentes, resultan clave para reducir la siniestralidad y las enfermedades laborales.</p>

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
Tabares A.	2011	Colombia	Descriptivo	N/A	Diseñar un producto o sistema para reducir el riesgo de accidentalidad y mejorar las condiciones del trabajo en alturas.	Trabajadores	Con la investigación se llegó a una solución de diseño que involucra los riesgos más relevantes en el trabajo en alturas para reducir la accidentalidad por medio de un sistema de objetos acoplable a las estructuras de los andamios creando un entorno de trabajo más seguro y previniendo la caída de personas.

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
Sawicki M. Et al.	2020	Suiza	Descriptivo	El artículo presenta el análisis de 10 parámetros, los cuales fueron clasificados en tres grupos de factores causantes de accidentes: técnicos, organizacionales y humanos.	El artículo intenta evaluar el estado de amenaza de trabajar en andamios sobre la base de los coeficientes propuestos sobre la posibilidad de que ocurra un accidente laboral.	Trabajadores	Las evaluaciones cuantitativas del estado de la amenaza de trabajar en andamios de construcción permiten la estimación de la probabilidad de ocurrencia de peligros y permite predecir la posibilidad de ocurrencia de los eventos peligrosos. Los parámetros por los autores permiten la evaluación integral de peligros y probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
Arrázola A. Et al.	2017	Colombia	Descriptivo	N/A	Manejar los preceptos más específicos sobre el trabajo en alturas	Trabajadores	<p>El estudio identificó 36 accidentes laborales, con las siguientes características:</p> <p>a) cargos afectados ayudante de planta (33%) y aprendiz (22%)</p> <p>b) El 75% de los afectados fueron trabajadores directos de la empresa, mientras el 25% restante pertenecen a contratistas</p> <p>c) Los meses con mayor frecuencia de accidentes fueron octubre y abril (25% y 22.2% respectivamente).</p> <p>d) Las heridas en extremidades son el tipo de lesión más común (66%), seguido por el aplastamiento (27%)</p>

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Característica población/ Región	Resultados
Robson S. Et Al.	2020	Canadá	Cuantitativa	633 estudiantes encuestados en una, cuatro y siete semanas después de la capacitación	Determinar en qué medida afecta la capacitación de WAH (<i>Working at Heights</i>) a las prácticas en el lugar de trabajo y si ha habido un cambio en la incidencia de lesiones por caídas desde altura	Estudiantes trabajadores	Los estudiantes informaron sobre aumentos sustanciales en el conocimiento y las mejoras en las prácticas laborales seguras cuando se trabaja en alturas. La tasa de incidencia de lesiones por siniestros con pérdida de tiempo atribuidas a caídas disminuyó en un 19,6%, en comparación con las disminuciones correspondientes del 2,1% para otras lesiones por caídas y 7,2% para lesiones traumáticas no provocadas por caídas.

DISCUSIÓN

A lo largo de la revisión de la literatura de los últimos diez años se refleja principalmente de los factores protectores: la normatividad y medidas de amparo estipuladas por el Estado, las medidas de cuidado y autocuidado cómo estas son cumplidas o no por parte de los trabajadores.

Nadhim E. et al. habla que las industrias están sujetas a medidas específicas, normas y/o directrices y que la importancia de aquellas regulaciones es mejorar la salud y seguridad de los sitios de trabajo, con el fin de prevenir lesiones o incidentes durante el trabajo en las alturas (3).

Dentro de la normatividad vigente y que los protocolos están dispuestos, cumplirlos lograría en gran medida bajar las cifras de accidentalidad. Sin embargo, dicho cumplimiento no viene únicamente de parte de la empresa empleadora sino también de los trabajadores que hacen parte de la construcción; el compromiso debe ser del equipo administrativo y de los operarios para tratar de superar las deficiencias y los riesgos latentes en el proceso de la construcción (15).

Implementar los protocolos y medidas de prevención tanto estatales como empresariales es un rol importante en la prevención de riesgos laborales, promoviendo la regulación, la protección y autoprotección de los trabajadores, para alcanzar y sostener el más alto grado de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

En Colombia se regularon las responsabilidades y deberes de los empleadores mediante la Resolución 1409 del 23 Julio de 2012, en donde se dispone que es responsabilidad del empleador, contratista o subcontratista, la capacitación del personal que realiza trabajo en alturas en zonas urbanas, a través de la institución denominada Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, o por medio de entidades o personas autorizadas por esta (4).

Mientras que en Estados Unidos se encuentran dos regulaciones federales en donde se ocupan del riesgo y manejo de caídas en las alturas y la normativa que rige el uso de los andamios (1), en Colombia ha pasado por la modificación de varios artículos de la Resolución 1409 de 2012, en donde en principio se le otorga la responsabilidad de formación al SENA, y en adelante 3 resoluciones más que modifican varios artículos de dicha resolución, varios que tienen que ver con certificaciones (8) y es que dentro de la resolución hay múltiples artículos que más que clarificar la ruta, la hace compleja, incluso más para aquellos aprendices que inician labores de construcción en las alturas. las capacitaciones que realizan las empresas a sus trabajadores fungen un papel fundamental, pues actualiza la información que puedan tener sus

empleados a la hora de realizar trabajos en las alturas y pone en marcha la norma.

Los resultados acerca de los factores de riesgo, los cuales son: la falta de capacitación, el incumplimiento de las medidas y resoluciones de protección, los andamios y sus estructuras.

Existe normatividad para la fabricación de andamios, pero tal como lo sugiere Leão B et al, en su investigación, los andamios son uno de los principales riesgos de accidente en el trabajo de las alturas (1) y como lo menciona Bedoya E, los andamios y escaleras utilizados para tareas de construcción son una manera riesgosa que podría causar muertes de trabajadores (12). No hay un cumplimiento de dichas normas haciendo que se utilice muchas veces andamios de baja calidad por el bajo costo que implica. Díaz concluye en su investigación que la intervención del diseño de los andamios en las construcciones reduciría los niveles de riesgo y sugiere la adaptación de elementos a la estructura que organicen las herramientas facilitando así el proceso mismo de construcción (15).

Finalmente, dentro de los factores de riesgo de los accidentes se halla la baja asignación salarial y el incremento de horas de trabajo para subsanar los ingresos, muchos trabajadores se ven forzados a trabajar más de las 8 horas diarias laborales, llegando en promedio a las 10.5 horas diarias. Esto genera no solo el evidente cansancio físico, sino el mental, llevando a distracciones y fallos en las funciones mecánicas y repetitivas (20).

Dentro de la revisión de literatura realizada para el presente artículo se tuvo en cuenta las estrategias que promueven la seguridad de los trabajadores, Zabaleta et al, realizó un estudio que determinó el conocimiento previo de los protocolos y medidas de protección que los trabajadores tienen a su disposición, el resultado habla de un 76.67% de personas que aseguraban haber recibido capacitación (4), dejando evidencia la falta de compromiso no solo por parte de la empresa sino también del empleado, siendo claro que como estrategia de prevención es importante realizar y fortalecer inspecciones y veedurías constantes a las obras de construcción para que tanto los empleadores como los trabajadores cumplan con las normativas, protocolos y políticas previamente establecidas para la prevención de los accidentes (14)

Realizar análisis de accidentes con metodologías como la del Diagrama Causa-Efecto, el cual fue desarrollado en el año 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio, es una herramienta efectiva Situación Actual y Diagnóstico para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos. El cual identifica los posibles problemas y ayudar eventualmente a mitigar las causas de los accidentes y facilitar el seguimiento los progresos que pueda tener el área de trabajo (21).

Otro aspecto a tener en cuenta es la instauración de un proceso de precalificación para los trabajadores que deben usar el equipo de protección personal contra caídas, pues aquellos que por condiciones médicas no puedan utilizar uno u otro equipo de protección en las alturas, no debería subir evitando así el riesgo laboral (22), por cuanto el uso correcto mitiga el riesgo de caída.

Finalmente las inspecciones periódicas según Nadhim E. et al. se encontrarían dentro de los posibles remedios que podrían incluir variaciones en el diseño del trabajo, por ejemplo, las relacionadas con condiciones meteorológicas o de la plataforma, dichas inspecciones y rediseño de estrategia laboral sería un método para reducir o prevenir los accidentes de trabajo en las alturas (3).

CONCLUSIONES

Los riesgos físicos evidentes del trabajo en las alturas y los problemas psicosociales y psicológicos que son poco estudiados en la literatura analizada a lo largo del presente artículo son importantes en la prevención de accidentes por caídas de altura. Estas últimas problemáticas tienen que ver principalmente con condiciones de temor a las alturas que pueden provocar carencias de estabilidad y pérdidas de ajuste según Dinesh et al (23). Reforzado por Castellanos N, cuando sugiere que una de las problemáticas psicológicas tiene que ver con el exceso de confianza, evitando prever el peligro, atenuando comportamientos imprudentes y descartando medidas de prevención necesarias. La presión para entregar más rápido el trabajo es otra problemática del mismo orden, ya que puede ocasionar estrés o fatiga y finalmente la conciencia de estar expuestos al riesgo puede llevar a cometer errores (14).

Se aprecia la importancia fundamental del compromiso estatal a la hora de capacitar y de controlar a los proveedores como en el caso concreto de Ontario, Canadá (19), la pre-evaluación de los empleados para determinar sus condiciones y sus capacidades laborales también resulta favorable para la disminución de los riesgos y de la accidentalidad laboral (22).

La mayoría de los estudios y artículos revisados concuerdan con el fortalecimiento de los equipos de protección y las medidas de protección personales, como con las respectivas veedurías que permitan realizar un seguimiento constante y real a las obras de construcción (17),(18),(14). Tener un control constante de las protecciones establecidas y del cumplimiento de los protocolos garantizaría considerablemente la reducción de los riesgos y eventualmente de los accidentes que sufren los trabajadores que realizan trabajo en las alturas.

Aunque los andamios representan el factor de riesgo más grande dentro de la industria de la construcción (15),(16), sus deficiencias muchas veces tienen que ver con los presupuestos destinados para los elementos de trabajo. No es

suficiente contar con los equipos solo por cumplir los protocolos, se precisa de control y de renovación en los mismos.

RECOMENDACIONES

Capacitar a los distintos miembros de las empresas de construcción en la implementación y vigilancia de riesgos físicos, ambientales, psicológicos y de salud, tanto para los empleados como los empleadores evitando así riesgos de accidentalidad.

Evaluar los posibles factores de riesgo que pueden desencadenar accidentes o incidentes laborales en los trabajadores, teniendo en cuenta especialmente a los trabajadores que realizan trabajo en las alturas.

Definir políticas claras sobre horarios laborales en las obras, ya que algunos empleadores pueden abusar de esta falta de claridad, o los empleados, por necesidad, pueden exceder el número de horas recomendable, aumentando el riesgo de lesiones por fatiga física o mental.

En cuanto a las herramientas laborales, debe existir una vigilancia constante que permita evitar el uso de elementos de protección o elementos de trabajo deficientes.

11. Bibliografía

1. Leão B, Vasconcelos B, Junior B, Barkokebas B, Zlatar T. Risk management of falls from height by using the BIM platform: a systematic review. *International Journal of Development Research*. 23 de noviembre de 2019;09:31267.
2. García Arvizu, Zavala Reyna AG, Miranda Pasos I. La Seguridad y salud en el trabajo de construcción, para Latinoamérica [Internet]. *Prevención Integral & ORP Conference*. 2013 [citado 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2011/seguridad-salud-en-trabajo-construccion-para-latinoamerica>
3. Nadhim EA, Hon C, Xia B, Stewart I, Fang D. Falls from Height in the Construction Industry: A Critical Review of the Scientific Literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. julio de 2016;13(7):638.
4. Zabaleta Torres R, Gómez Vergel Y, Fernández Guzmán N, Miranda Vargas K. Evaluación de cumplimiento de los protocolos de trabajo seguro en alturas en la construcción. 2014;7.
5. Ministerio del trabajo. MinTrabajo llama la atención al sector de la construcción para implementar medidas que permitan bajar índices de accidentalidad [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.mintrabajo.gov.co/mintrabajo-llama-la-atencion-al-sector-de-la-construccion-para-implementar-medidas-que-permitan-bajar-indices-de-accidentalidad>
6. Ministerio del trabajo. El Ministerio del Trabajo, apoya al sistema general de riesgos laborales para la reducción de la accidentalidad. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2021/marzo/el-ministerio-del-trabajo-apoya-al-sistema-general-de-riesgos-laborales-para-la-reduccion-de-la-accidentalidad>
7. Manrique Sánchez JR, Cortes Vásquez MA. Normatividad y factores para un adecuado trabajo seguro en alturas en el sector construcción [Internet] [Thesis]. Repositorio Institucional USC. Universidad Santiago de Cali; 2019 [citado 13 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/4169>
8. Listado de Normatividad Trabajo en Alturas 2019 [Internet]. Biblioteca Virtual de Seguridad y Salud en el Trabajo. [citado 20 de junio de 2021]. Disponible en: <https://deseguridadysalud.com/normatividad-trabajo-en-alturas-2019/>
9. Ministerio de Salud. Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento. [Internet]. 2017. Disponible en: minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf
10. Sura A. Gestión del riesgo ocupacional para la prevención y control de la Enfermedad Profesional – Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME). :49.
11. Gracia Vera JF, Gómez Sánchez MJ. Accidentalidad de Trabajo en Alturas en Colombia, especialmente en el sector de la construcción. [Internet]. 2019.

Disponible en:

<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9518/GomezMartin2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12. Bedoya EA, Severiche CA, Sierra DD, Osorio IC. Accidentalidad Laboral en el Sector de la Construcción: el Caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016. Información tecnológica. febrero de 2018;29(1):193-200.
13. Hanapi NM, Kamal MMM, Ismail MI, Abdullah IAP. Identifying Root Causes and Mitigation Measures of Construction Fall Accidents | Gading Journal for Social Sciences (e-ISSN 2600-7568) [Internet]. 2017. Disponible en: <https://gadingss.learningdistance.org/index.php/gadingss/article/view/145>
14. Castellanos Bejarano NO. Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016. Causas y riesgos de mayor frecuencia. 2020;58.
15. Díaz Tabares AM. Sistema para reducir el riesgo de accidentalidad y mejorar las condiciones del trabajo en alturas. 19 de agosto de 2011 [citado 13 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/469>
16. Sawicki M, Szóstak M. Quantitative Assessment of the State of Threat of Working on Construction Scaffolding. IJERPH. 10 de agosto de 2020;17(16):5773.
17. Flores González CV. Guía para la identificación de peligros y elaboración de planes de seguridad y salud ocupacional en obras de construcción. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2018;107.
18. Arrázola Díaz A, Ávila VV, Bedoya Marrugo E. Preceptos de protección y prevención contra caídas de alturas. 1. 15 de diciembre de 2017;8(1):265-81.
19. Robson LS, Lee H, Amick III BC, Landsman V, Smith PM, Mustard CA. Preventing fall-from-height injuries in construction: Effectiveness of a regulatory training standard [Internet]. 2020 [citado 8 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://resolver.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/openurl?sid=EBSCO%3aedself&genre=article&issn=00224375&ISBN=&volume=74&issue=&date=20200901&spage=271&pages=271-278&title=Journal+of+Safety+Research&atitle=Preventing+fall-from-height+injuries+in+construction%3a+Effectiveness+of+a+regulatory+training+standard&aulast=Robson%2c+Lynda+S.&id=DOI%3a10.1016%2fj.jsr.2020.06.007&sitelive>
20. Carvajal Rodríguez YV. Caracterización de los factores de riesgo ocupacionales a los que están expuestos los trabajadores en el proceso de constructivo de una obra civil en la ciudad de Pasto. 2012;32.
21. Celi Quinto JF. Análisis de riesgos mecánicos en trabajos con altura, en la Empresa Concreto Roca C.A. 24 de mayo de 2017 [citado 13 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22689>
22. Rogers JW, Schneider J, Radio F. Reducing the fall fatality rate by managing the risk associated with working at heights. International Journal of Facility Management. 2012;4(1).

23. Dinesh G, Ramsenthil R, Durai G. Hazard identification and risk assessment of scaffolding and crane works in work at height. 2020;6(0932):34.