CONDUCTAS DE RIESGO COMO PREDICTORAS DE ACCIDENTABILIDAD EN ESTUDIANTES TÉCNICOS DEL SECTOR MINERO EN AMÉRICA LATINA – UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

SAIDY JULIA DIAZ HIPOLITO

LIMA – PERÚ

2026

ASESOR

Mg. Iselle Lynn Sabastizagal Vela

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACION

DR. MAEG ALBERTO ARRIOLA ESCALANTE

PRESIDENTE

MG. VICTOR RAUL ZAMATA MAQUEHUA

VOCAL

DRA. JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

SECRETARIO (A)

DEDICATORIA.

A mi Dios, por concederme la fortaleza y la guía necesaria para alcanzar esta meta.

A mi esposo Luis, por su apoyo incondicional y su fe en mí; gracias por no permitir que desistiera y por ser mi pilar hoy y siempre.

A mi querida hija Aitana, por ser el motivo y la fuerza de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a mi familia y suegros quienes con su comprensión y apoyo fueron el soporte necesario durante los momentos de mayor esfuerzo. Su ayuda fue fundamental para que yo pudiera concentrarme en esta meta.

A mis compañeros y amigas, con quienes compartí largas jornadas de estudios y cuyo apoyo mutuo hizo este camino sea más llevadero.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	DIAZ HIPOLITO SAIDY JULIA

Pertenecientes al programa de la **MAESTRÍA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, autores del trabajo titulado: **CONDUCTAS DE RIESGO COMO PREDICTORAS DE ACCIDENTABILIDAD EN ESTUDIANTES TÉCNICOS DEL SECTOR MINERO EN AMÉRICA LATINA - UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el grado de **MAESTRA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES** bajo la modalidad de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	SABASTIZAGAL VELA ISELLE LYNN	FAMED	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **17%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3048650728**; fecha de entrega: **02-10-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 02 de octubre de 2026**

Firma del asesor	Firma del Co-asesor
N° DNI: 06794459	N° DNI:
ORCID: 0000-0003-2301-4379	ORCID:

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN 1

II. OBJETIVOS 19

III. RESULTADOS O ARGUMENTACIÓN TEORICA 20

IV. DISCUSIÓN.....53

V. CONCLUSIONES 57

VI. RECOMENDACIONES 59

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 60

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina, mediante una revisión sistemática con enfoque cualitativo, de tipo básico y alcance descriptivo. Se empleó la metodología PRISMA para garantizar rigurosidad y transparencia en el proceso de selección, además de consultarse bases de datos como Scopus, Scielo, Google Scholar y repositorios académicos, utilizando términos MeSH y operadores booleanos. Se incluyeron estudios publicados entre 2010 y 2024 en español, inglés y portugués, aplicando criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. De un total inicial de 983 artículos identificados, tras el proceso de depuración y elegibilidad, se seleccionaron 17 estudios para el análisis final. Los resultados evidencian que las principales conductas de riesgo predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos mineros son la baja percepción del riesgo, la dispersión atencional, la normalización de atajos operativos y el uso inadecuado de equipos de protección personal, especialmente cuando la seguridad es asumida como una exigencia normativa externa y no como un valor organizacional interiorizado, lo que confirma que el comportamiento constituye un factor clave en la ocurrencia de incidentes en esta población. Se concluye que la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina no responde únicamente a condiciones estructurales del entorno, sino que se encuentra estrechamente vinculada a patrones conductuales que configuran una mayor vulnerabilidad frente al riesgo.

Palabras clave: accidentabilidad, sector minero, conductas de riesgo, estudiantes educación superior

ABSTRACT

The present study aimed to analyze risk behaviors as predictors of accident occurrence among technical students in the mining sector in Latin America, through a systematic review with a qualitative approach, basic type, and descriptive scope. The PRISMA methodology was employed to ensure rigor and transparency in the selection process, consulting databases such as Scopus, Scielo, Google Scholar, and academic repositories, using MeSH terms and Boolean operators. Studies published between 2010 and 2024 in Spanish, English, and Portuguese were included, applying previously defined inclusion and exclusion criteria. From an initial total of 983 identified articles, after the screening and eligibility process, 17 studies were selected for final analysis. The results show that the main risk behaviors predicting accident occurrence among mining technical students are overconfidence, low risk perception, attentional distraction, normalization of operational shortcuts, and improper use of personal protective equipment, especially when safety is assumed as an external regulatory requirement rather than an internalized organizational value. This confirms that behavior constitutes a key factor in the occurrence of incidents in this population. It is concluded that accident rates among technical students in the mining sector in Latin America are not solely attributable to structural environmental conditions, but are closely linked to behavioral patterns that create greater vulnerability to risk.

Keywords: accident rates, mining sector, risk behaviors, higher education students

I. INTRODUCCIÓN

Las conductas de riesgo son un problema de mucha relevancia dentro de un campo laboral porque generan accidentes, dicho problema es de mayor gravedad cuando se produce dentro del sector minero, el cual debido a sus condiciones extremas y complejas propias de sus labores cotidianas necesita mantener a los trabajadores en buen estado de salud. Así pues, la minería comprende la exposición a diversos peligros: físicos, mecánicos, químicos y ambientales, desde este punto, las conductas riesgosas, sumadas en muchos casos a las condiciones inseguras del ambiente laboral, llegan a afectar la integridad física y mental de los trabajadores, llegando a producir efectos negativos en el campo económico, social y ambiental para la empresa o la comunidad.

Es importante aclarar que, una conducta de riesgo es aquella que conlleva a que una persona se encuentre expuesta o llegue a exponer a otras personas a situaciones que colocan en peligro y pueden causar daño a sí mismo o a otros, llegando a afectar el bienestar físico, emocional o social (1). En el ámbito laboral, especialmente en sectores de alto riesgo como la minería, estas conductas abarcan prácticas inseguras tales como el incumplimiento de procedimientos, la omisión del uso de equipos de protección personal o la confianza desmedida frente a peligros operativos (2). Según diversos recursos literarios y antecedentes científicos, los comportamientos inseguros constituyen importantes predictores de accidentes laborales, debido a que incrementan la exposición a situaciones peligrosas y favorecen la ocurrencia de errores humanos durante la ejecución de las actividades (3).

En este contexto, la accidentabilidad se refiere a la frecuencia o nivel de accidentes, es decir, se trata de obtener resultados confiables de la probabilidad de la ocurrencia

de un accidente en un determinado lugar, que es expresado mediante indicadores, como tasas de incidencia, frecuencia o gravedad que tienen los accidentes (4). De esta forma, la Organización Internacional del Trabajo señala que, en todo el mundo, existen 541 millones de trabajadores jóvenes, cuya edad es de 15 a 24 años, lo que representa más del 15 % de la fuerza laboral mundial y sufren una tasa de lesiones laborales no mortales hasta un 40 % mayor que la de los trabajadores adultos mayores de 25 años. Entre ellos se incluyen 37 millones de jóvenes de 15 a 17 años que realizan trabajos infantiles peligrosos (5).

Con respecto a la situación en Perú, las estadísticas de accidentabilidad en minas peruanas indican que el segundo motivo de mortalidad es por causa de accidentes vehiculares en la mina. Por estos motivos, las empresas mineras deben gestionar la mitigación de los riesgos surgidos por la somnolencia, lo cual conlleva a una revisión y toma de decisiones que integren la medicina sustentada en evidencia a disposición y ayuda entre expertos (6).

Asimismo, los estudiantes técnicos en el sector minero representan a personas educadas para tener capacidad para enfrentar los desafíos del mercado de trabajo, pues la educación técnica no solo brinda conocimientos específicos, sino que prepara a los alumnos para que se puedan desempeñar en los sectores de producción (7). De esta forma, el sector minero exige que los estudiantes tengan conciencia en temas de sostenibilidad ambiental, pues este es un proceso interactivo que presenta habilidades críticas y reflexivas para abordar los temas que les competen a nivel local, regional y nacional; así pues, es preciso que para impartir estos conocimientos se tome en cuenta el contexto (8). De esta manera se reconoce que las poblaciones

estudiantiles se encuentran en una etapa de formación crucial, debido a que las conductas, actitudes y hábitos adquiridos durante este periodo suelen trasladarse posteriormente a su entorno laboral y profesional futuro (9).

Bajo esta mirada la relación entre conductas de riesgo y accidentabilidad en investigaciones realizadas en Latinoamérica, evidencian que los accidentes en minería no solo dependen de las estructuras, sino también de los comportamientos individuales (2, 10). La seguridad basada en el comportamiento (SBC) evidencia resultados efectivos para disminuir los peligros observando, retroalimentando y corrigiendo prácticas de inseguridad; de hecho, se pudo evidenciar que los trabajadores con menos experiencia en una empresa minera han tenido mayor cantidad de accidentes incapacitantes, de forma estadística se observó que trabajadores con experiencias menor a cinco años propiciaban el doble de accidentes que trabajadores con una experiencia mayor (11). Aun así, se presentan vacíos en estudios centrados en instruidos técnicos, limitando el diseño que tienen las intervenciones determinadas para estas poblaciones.

Por tanto, la importancia de la intervención formativa, reflejada de acuerdo con la literatura, señala que la etapa educativa promueve culturas de seguridad sólidas; por ello, la fase de formación sirve de espacio estratégico para los estudiantes, en la cual los valores vinculados a factores de autoprotección, así como de responsabilidad colectiva junto a la gestión de riesgo, se traducen en actitudes seguras, que han sido internalizadas para ponerlos en práctica en ámbitos de alto nivel de peligro. Al mismo tiempo, cuando el estudiante recibe formación en seguridad puede ampliar sus competencias psicosociales funcionando como

elementos protectores frente a las situaciones de accidentabilidad; por consiguiente la educación técnica en el sector de minería, además de instruir para llevar a cabo un eficiente desempeño operativo, también fortalece un entorno cognitivo y actitudinal que tiende a minimizar la probabilidad de accionar conductas que conlleven al riesgo, en todo caso se pretende imponer la iniciativa de que la prevención es clave en los primeros niveles de profesionalización (12).

Realizar una intervención temprana en el entorno educativo, ayuda a moldear los comportamientos, reduciendo acciones de riesgo, evitando que se conviertan en accidentes futuros. Bajo este enfoque, la formación centrada en minería debe integrar herramientas de pedagogía y conductas seguras, fortaleciendo la conducta de prevención. Por consiguiente, la participación de los técnicos en el proceso educativo, conlleva a establecer hábitos preventivos; de allí la necesidad de que la formación sea continua y alineada al contexto en el que se desenvuelven estos trabajadores, todo ello permite la comprensión del efecto de sus acciones, direccionando sus acciones a un rol activo en el control de riesgos. Bajo este enfoque, la educación minera se transforma en un punto de articulación de conocimientos, comportamientos y prácticas preventivas, afianzando así una conducta de seguridad de carácter sostenible en el tiempo (9).

Por esta razón, llegar a realizar una revisión sistemática de investigaciones de las conductas riesgosas y su vinculación con los accidentes laborales dentro del sector minero es importante para elaborar estrategias de prevención dirigidas a dar un fortalecimiento de la cultura sobre la seguridad, disminuir los accidentes y llegar a fomentar condiciones de trabajo con mayor seguridad y sostenibilidad.

La minería peruana, enfrenta altos riesgos laborales. A pesar de los avances en seguridad y salud ocupacional (SSO), los accidentes persisten, a menudo vinculados a conductas de riesgo individuales. En consecuencia, comprender las conductas de riesgo dentro del ámbito minero requiere un análisis profundo e integral que permita identificar los factores asociados a la adopción de prácticas inseguras y su relación con la accidentabilidad laboral (13).

Instituciones formadoras de profesionales mineros cumplen un rol crucial, ya que las prácticas de campo exponen a los estudiantes a entornos con peligros reales, donde la efectividad de la formación en SSO se pone a prueba. Sin embargo, existe una brecha de conocimiento sobre los factores específicos que determinan esta predisposición a conductas de riesgo en los estudiantes de exploración minera durante sus prácticas de campo. Si los estudiantes, al ser una población joven, desarrollan patrones inseguros desde su etapa formativa, estos podrían verse reflejados en su futura vida laboral, contribuyendo a la siniestralidad del sector minero.

Bajo este panorama, dentro de los estudios previos alineados a la temática investigada, se tiene a Rodríguez y Herrera (1), quienes realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la relación entre cultura preventiva y accidentalidad mediante una revisión sistemática y meta-análisis, estudiaron 12 artículos relevantes. Los resultados indicaron que la cultura de prevención aborda actitudes y comportamientos hacia la seguridad, siendo relevantes en la reducción de factores que generan siniestralidad. Además, demostraron que las intervenciones, más allá de cumplirse, deben promover la transformación cultural que se configure con

guardar e implementar la seguridad. Por tanto, concluyen que edificar una cultura preventiva sólida es crucial para mitigar riesgos de accidentabilidad en el sector laboral de la construcción.

Es en función a todo lo expuesto que, resultó necesario el análisis de los antecedentes en los que se puede apoyar el presente trabajo académico, iniciando por Dyreborg et al. (14), quienes realizaron una investigación cuyo objetivo se enmarcó en evaluar la eficacia de diversas categorías de intervenciones de seguridad para la prevención de accidentes laborales, por medio de una revisión sistemática buscó comparar los efectos de las intervenciones de seguridad con la ausencia de intervención, al mismo tiempo examinaron qué componentes que formaban parte de los programas de intervención de seguridad impactaban con mayor eficacia a la prevención de accidentes en un entorno determinado. Dentro de las intervenciones se estableció el enfoque de prevención en la modificación de comportamientos ejecutado a través de capacitación, innovación, retroalimentación y fijación de objetivos. Los resultados demostraron que existe un mayor efecto con intervenciones dirigidas a grupos para mejorar el comportamiento y reducir los accidentes; igualmente encontraron que los enfoques basados en el comportamiento suelen modificar el comportamiento utilizando antecedentes y consecuencias ambientales, integrando a su vez incentivos cuando se da un comportamiento seguro o castigos al evidenciar un comportamiento no deseado. En conclusión, los esfuerzos para evitar accidentes se centran más en brindar un entorno seguro que en el comportamiento de los trabajadores para mitigar los riesgos.

De similar manera, Jiménez et al. (15) desarrollaron un estudio con el objetivo de analizar la percepción de los factores de riesgo entre los trabajadores del sector construcción. Basada en una revisión sistemática, los resultados mostraron que la experiencia y la formación de los trabajadores sobre los riesgos vinculados a sus funciones tienden a reducir el índice de accidentabilidad, debido a que los empleados adoptan comportamientos seguros. En conclusión, la literatura revisada demuestra que los comportamientos sobre los riesgos laborales se ven influenciados por diferentes elementos como la formación, la experiencia y la cultura organizacional.

En el contexto nacional, el estudio de Vásquez (16) planteó como objetivo principal exhibir los resultados hallados en una revisión sistemática de la literatura científica sobre los efectos que implica aplicar la Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas de producción y servicios, se revisaron artículos de producción científica a nivel internacional y nacional. Los resultados permitieron demostrar que la implementación del sistema mencionado en relación con el comportamiento de los trabajadores incide positivamente en la disminución de accidentes e incidentes laborales en las empresas mineras. En conclusión, se debe optimizar la capacitación de los trabajadores en temas de seguridad laboral, empresas para un mayor conocimiento y prevención de riesgos.

De igual forma, Silva-Canlla et al. (17) evaluaron la seguridad basada en el comportamiento (SBC) en cinco casos de empresas mineras en el Perú que presentan dificultades relacionadas al sistema de seguridad, reflejadas en el alto índice de accidentabilidad; para ello, se siguió la revisión de diferentes artículos

científicos. Los hallazgos encontrados develan que aplicar los planes basados en la protección conductual es una alternativa que sirve para gestionar el desempeño de comportamientos seguros en el trabajo, evitando de esta manera indisposiciones en el ambiente laboral. Concluyen que la seguridad implementada través del comportamiento hace énfasis en reducir la conducta perniciosa que genera incidentes y accidentes.

Otro autor que realizó esfuerzos en esta área fue Callupe (18), en su investigación, planteó como objetivo determinar la relación entre la seguridad basada en el comportamiento y la reducción de accidentes e incidentes laborales en una empresa en 2022. Los resultados demostraron que se reconocen como riesgos fundamentales la falta de cultura organizacional, escasa capacitación del personal para manejar incidentes y el trabajador bajo comportamiento poco seguro. Se concluye que los comportamientos de riesgos tienden a maximizar los accidentes laborales, mientras que los comportamientos basados en la seguridad disminuyen los riegos y accidentes en el entorno laboral.

Ahora, respecto a la justificación del estudio, se plantean tres dimensiones: teórica, práctica y metodológica. En la justificación teórica, el trabajo buscó evidenciar, a partir de la literatura científica, el papel de las conductas de riesgo como uno de los principales factores predictivos de los accidentes laborales en el sector minero, reconocido por su alta peligrosidad. En cuanto a la justificación práctica, el estudio resulta relevante porque identifica las conductas de riesgo más frecuentes, lo que permite anticipar situaciones peligrosas y diseñar acciones preventivas, como programas de capacitación, protocolos de supervisión y estrategias educativas, lo

cual fortalece la cultura preventiva desde la etapa formativa y contribuye a la protección de la salud y seguridad de futuros trabajadores. Por último, la justificación metodológica del actual trabajo se hace presente porque aún existe la necesidad de organizar la información existente de manera sistemática, tal que se genere una visión más clara y completa sobre las conductas de riesgo y la accidentabilidad.

En función a lo planteado es que la presente investigación se orientó a responder la siguiente pregunta principal: ¿cuáles son las conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina? Tras formular esta interrogante central, se emanaron las siguientes preguntas específicas: ¿cuáles son las características en torno a la literatura existente relacionada con las conductas de riesgo y la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina?, ¿de qué manera las conductas de riesgo predicen la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina? y ¿qué intervenciones formativas y preventivas pueden implementarse para reducir las conductas de riesgo y, con ello, prevenir la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina? Estas preguntas orientaron el análisis integral del fenómeno, permitiendo examinar la evidencia científica disponible, comprender la relación predictiva entre las conductas de riesgo y la ocurrencia de accidentes, así como identificar estrategias formativas y preventivas que contribuyen al fortalecimiento de la seguridad en la formación técnica minera dentro del contexto latinoamericano.

A fin de responder a las interrogantes surgidas en torno a la problemática de estudio, se planteó el desarrollo de una revisión sistemática como metodología de

investigación, debido a que este tipo de estudio permite recopilar y sintetizar de manera rigurosa la evidencia científica disponible sobre determinadas variables o fenómenos de interés, según Munn et al. (18), es un tipo de síntesis de investigaciones que busca identificar y recuperar las pruebas internacionales que son relevantes para una pregunta o preguntas concretas y, valorar y sintetizar los resultados de esta búsqueda para informar sobre la práctica, la política y, en algunos casos, en la investigación de unas variables objeto de estudio.

Además, Munn et al. (19) señalan que los resultados derivados de una revisión sistemática pueden contribuir significativamente a informar la práctica profesional, orientar la formulación de políticas y servir como base para futuras investigaciones relacionadas con las variables objeto de estudio. Por ello, la aplicación de esta metodología resultó pertinente en la presente investigación, ya que posibilitó reunir información científica relevante, comparar hallazgos obtenidos en distintos contextos y proporcionar una visión integral del estado actual del conocimiento sobre la temática abordada, fortaleciendo así la validez y consistencia teórica del estudio.

Se utilizó un enfoque cualitativo orientado a encontrar significados en la forma en que las personas construyen su mundo, de esta manera, el investigador interpreta de forma subjetiva lo que los datos recolectados le quieren decir a través de un análisis personal e imparcial, tratando siempre de evitar que las subjetividades influyan en el trabajo, este proceso implica una aproximación flexible y dinámica, en la cual el investigador mantiene una interacción constante con los datos y con el contexto

investigado, lo cual permite una comprensión más amplia e integral de la realidad social (20).

Se abordó toda investigación que contenga más de una variable que incluya: conductas y accidentes laborales, sobre todo que tengan aplicación en el ámbito de la minería en América Latina.

La investigación se desarrolló bajo un tipo básico, ya que se encarga de incrementar el conocimiento de un fenómeno de mucha importancia, así, se pueden conocer los progresos, características, elementos y problemas presentes en el tema abordado, este tipo de investigación es la base para la realización de investigaciones destinadas a solucionar el problema (20).

Se utilizó un alcance o nivel descriptivo, puesto que se encarga de realizar tareas descriptivas, es decir, detallar las características o particularidades propias de un tema de estudio en un contexto determinado, dicho nivel de investigación busca proporcionar una representación precisa y organizada de la realidad observada, permitiendo identificar cómo se manifiestan determinadas categorías en un grupo determinado; por ello se dice que, la investigación descriptiva no pretende establecer relaciones causales ni explicar el porqué de los fenómenos, sino presentar de manera sistemática y objetiva las características más relevantes del objeto de estudio (21).

La herramienta seleccionada para el desarrollo de la presente revisión sistemática fue la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), debido a que constituye uno de los modelos más utilizados y reconocidos internacionalmente para la organización, por su capacidad para

presentar transparencia de evidencias científicas en estudios de revisión, además de permitir detallar de manera clara y rigurosa cada una de las etapas que conforman el proceso de búsqueda y selección de los artículos científicos, lo cual facilita la identificación, cribado, elegibilidad e inclusión final de los estudios considerados relevantes para la investigación (22). En función a ello, se muestra el modelo de la matriz PRISMA que se empleará en la revisión (Figura 1).

La investigación tuvo una duración aproximada de cinco meses, periodo en el cual se desarrollaron de manera sistemática y rigurosa cada una de las etapas correspondientes a la revisión sistemática, dicho tiempo fue necesario debido a la complejidad metodológica que implica la identificación y análisis crítico de los artículos científicos incluidos en el estudio. Asimismo, durante este proceso se efectuó la revisión exhaustiva de bases de datos académicas, la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, la eliminación de registros duplicados y la evaluación detallada de títulos, resúmenes y textos completos, con la finalidad de garantizar la calidad de las investigaciones seleccionadas. Del mismo modo, el tiempo empleado permitió organizar y sintetizar la evidencia científica de manera objetiva y ordenada, lo que aseguró que los estudios finalmente incluidos respondieran adecuadamente a los objetivos y preguntas planteadas en la investigación.

El análisis de dicha investigación se realizó a través del método PRISMA, que consistió en el llenado de tres formatos: documento de declaración, documento de desarrollo y el documento de explicación. Además, se desarrolló un diagrama de

flujo para que se pueda visualizar el proceso que se llevó a cabo para seleccionar la bibliografía a analizar.

- Documento de declaración: esto incluye una lista de verificación que comprende veintisiete ítems distribuidos en siete secciones, con la finalidad de documentar el proceso de manera simultánea a la validación del desarrollo de la investigación (12).
- Documento de desarrollo: se describen y justifican las fases que se han seguido (12).
- Documento de explicación: tiene la finalidad de facilitar la implementación de la guía, especialmente para las personas poco familiarizadas con PRISMA, ya que explica el porqué de informar sobre cada elemento (12).

Los documentos seleccionados se situaron dentro del contexto nacional y latinoamericano, debido a que el tema en que se centra la investigación quiso analizar estudios actualizados vinculados a la seguridad laboral, en poblaciones que se encuentran en formación, particularmente se centra en estudiantes que tengan un desarrollo reciente en factores como la conducta de riesgo. De esta manera es fundamental conocer los factores de riesgo conductuales que suceden en el sector minero, dada la relevancia de este rubro económico en América Latina. Esta perspectiva se orienta a la comprensión que va más allá de la magnitud del problema, es decir cubre las brechas en la formación preventiva, los hábitos de seguridad y los modelos pedagógicos ejecutados en la región. En conjunto, la revisión sistemática fortalece el marco actualizado que revela la relación entre comportamiento, acciones, riesgo y seguridad en practicantes que se preparan para integrar a la industria minera latinoamericana.

El tiempo delimitado para seleccionar los documentos fue el rango de 2010 a 2024, periodo en el que se ha evidenciado un crecimiento sostenido de producción académica enfocada en la seguridad laboral dentro de minerías, sobre todo a nivel latinoamericano. Cabe mencionar que este incremento se originó como respuesta a la necesidad de mejorar los sistemas relacionados a la gestión de riesgos, además de configurarse con la comprensión de alta rigurosidad metodológica de los factores que impactan en los hechos relacionados a incidentes y accidentes, específicamente en aquellos asociados a las conductas de riesgo que asume la población en formación técnica.

Agregado a ello, durante este periodo, en Latinoamérica se han ampliado las normativas y generado nuevas regulaciones, alineadas a comportamientos de prevención, integrando estándares internacionales. Al mismo tiempo, se han ampliado las innovaciones tecnológicas relacionadas con la seguridad minera a nivel internacional y nacional incidiendo en aspectos de accidentabilidad y conductas de riesgos de los empleados en este mismo contexto, lo cual incluye procesos de monitoreo y herramientas digitales analíticas que sirven al estudio del comportamiento humano en ámbitos operativos de alto riesgo.

Por consiguiente, la delimitación temporal precisada además de garantizar la pertinencia y actualización de las evidencias recolectadas, contribuyen también el análisis de las tendencias que emergieron en la vinculacióndada entre el comportamiento, el riesgo y los factores de seguridad. Este enfoque es relevante para los futuros profesionales de minería quienes, en su proceso de formación, deben adquirir competencias preventivas y la internalización de prácticas seguras.

Se realizó una exhaustiva revisión de diversas bases de datos y fuentes académicas especializadas con la finalidad de recopilar información científica confiable. Entre las principales fuentes consultadas se encontraron Scopus, considerada una de las bases de datos internacionales de mayor prestigio científico debido a la calidad y rigurosidad de las investigaciones indexadas; Web of Science, reconocida por incluir revistas científicas especializadas y de alto nivel académico, especialmente en áreas relacionadas con seguridad y salud laboral; Scielo, que reúne producción científica principalmente de América Latina y el contexto iberoamericano; y Google Scholar o Google Académico, utilizada como herramienta complementaria para ampliar la búsqueda de literatura científica relevante. Asimismo, se consultaron repositorios académicos institucionales que permitieron obtener investigaciones pertinentes para el desarrollo de la revisión sistemática. Es de esta manera que, la utilización de múltiples fuentes de información contribuyó a garantizar una búsqueda más diversa, lo cual favorece la recopilación de evidencia científica suficiente para sustentar adecuadamente el estudio.

Además, se utilizaron los términos MeSH (Medical Subject Headings) para buscar información correspondiente al tema de estudio. Los términos MeSH son descriptores de publicaciones médicas, que refieren a un tesauro específico para investigaciones en salud (6). Por ello, se han seleccionado los siguientes términos MeSH para la búsqueda de los datos: *Accidents, Occupational, Occupational Injuries, Mining, Mines, Risk-Taking, Human Error, Unsafe Behavior, Occupational Hazards, Risk Factors, Work Environment, Employment, Hazardous, Accident Prevention, Industrial Safety, Workplace Safety, Safety Management y Safety Training.*

Igualmente, se han utilizado operadores booleanos, reconociendo que, los operadores booleanos son herramientas o caracteres especiales que permiten combinar palabras clave y términos específicos dentro de una estrategia de búsqueda, su utilización resulta fundamental en las revisiones sistemáticas, ya que contribuye a delimitar la información, reducir resultados irrelevantes y ampliar o restringir la búsqueda según los objetivos planteados (3). En la presente investigación, los operadores booleanos empleados fueron AND, OR y NOT, los cuales permitieron establecer relaciones lógicas entre los descriptores y palabras clave seleccionadas. El operador AND se utilizó para combinar términos y recuperar estudios que contuvieran simultáneamente ambos conceptos; el operador OR permitió incluir sinónimos o términos relacionados para ampliar la búsqueda; mientras que el operador NOT facilitó la exclusión de investigaciones no pertinentes para el estudio. Asimismo, se emplearon símbolos complementarios como los paréntesis ( ) para organizar y jerarquizar las combinaciones de búsqueda, las comillas (“ ”) para localizar frases exactas y el asterisco (*) como truncador para recuperar variantes derivadas de una misma raíz léxica. El uso adecuado de estos operadores permitió desarrollar estrategias de búsqueda más estructuradas, rigurosas y eficientes en las diferentes fuentes científicas consultadas.

También se utilizaron criterios de inclusión, los cuales fueron:

- Estudios sobre conductas de riesgo y accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

- Investigaciones relacionadas con salud y seguridad laboral en minería, incluyendo factores ergonómicos, contaminantes y enfermedades ocupacionales.
- Trabajos que aborden capacitación y formación en seguridad para estudiantes o trabajadores en minería.
- Artículos en español, inglés o portugués, publicados entre 2010 y 2024.
- Estudios con metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas.

Y criterios de exclusión, que fueron los siguientes:

- Estudios centrados en otros sectores productivos (agro, construcción, industria) aunque aborden conductas de riesgo.
- Investigaciones exclusivamente clínicas o médicas sin vinculación con seguridad laboral o accidentabilidad.
- Artículos en otros idiomas o sin acceso al texto completo.
- Trabajos con población universitaria o de posgrado sin prácticas técnicas en minería.
- Estudios que solo describan normativa sin evaluar conductas o accidentabilidad.

La revisión de la literatura evidenció que las conductas de riesgo son un factor relevante en la accidentabilidad dentro del sector minero, tanto a nivel internacional (10) como nacional (11, 12, 13). La mayoría de los estudios se enfocan en trabajadores en actividad y demuestran que la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) y la participación activa reducen significativamente los accidentes. No obstante, se identifica una brecha importante: la falta de investigaciones centradas en estudiantes técnicos en formación, quienes también

enfrentan riesgos durante sus prácticas de campo. Esta omisión limita la prevención temprana. Por ello, es necesario analizar las conductas de riesgo en esta población para anticipar la accidentabilidad y fortalecer la seguridad desde la etapa formativa.

Es así, que esta investigación buscó identificar y analizar dichos factores determinantes de la predisposición a conductas de riesgo en los estudiantes técnicos del sector minero en América Latina. Los hallazgos aportan información valiosa para fortalecer los programas de seguridad y formación, además de contribuir a la reducción de incidentes y accidentes en la futura fuerza laboral minera del país. El desarrollo del estudio enfatizó en la investigación sobre los alcances teóricos y académicos de la relación entre conductas de riesgo y accidentabilidad, a la luz de los estudios que se han hecho en América Latina, lo que permitió evaluar el contexto académico de la mencionada relación específicamente entre estudiantes.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar las conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

Objetivos específicos

- Identificar las características en torno a la literatura existente con respecto a las conductas de riesgo y accidentabilidad dentro del sector minero en América Latina.
- Identificar la manera en que las conductas de riesgo predicen la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.
- Proponer intervenciones formativas y preventivas orientadas a reducir las conductas de riesgo y prevenir la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

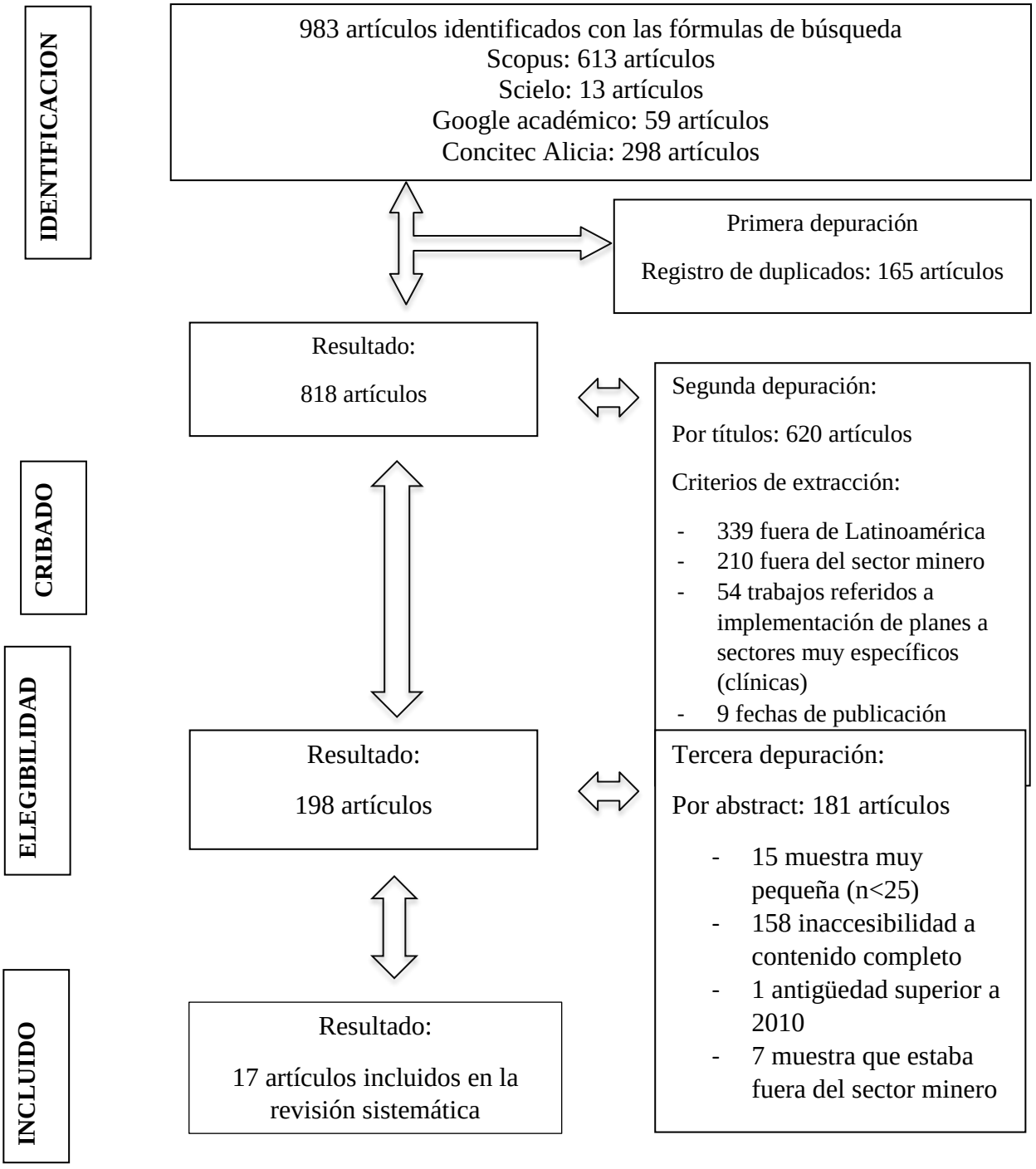
III. RESULTADOS O ARGUMENTACIÓN TEORICA

Selección de estudios

A continuación, se detalla el proceso realizado y los resultados obtenidos.

Figura 1

Diagrama de selección de los artículos conforme al procedimiento PRISMA



Con respecto a la presente revisión sistemática (RS), se identificaron un total de 983 artículos científicos mediante la búsqueda exhaustiva realizada en diversas bases de datos y repositorios académicos especializados, con la finalidad de recopilar la mayor cantidad posible de evidencia relacionada con la temática de estudio. Del total de registros encontrados, 613 artículos procedieron de Scopus, constituyéndose como la principal fuente de información debido a su amplia cobertura de publicaciones indexadas; asimismo, 13 artículos fueron obtenidos de Scielo, 59 artículos de Google Académico y 298 artículos del repositorio Concytec Alicia. Posteriormente, se llevó a cabo la primera fase del proceso de depuración y organización de la información, en la cual se revisaron detalladamente los registros recuperados con el propósito de identificar publicaciones repetidas en las distintas fuentes consultadas. Como resultado de este procedimiento, se eliminaron 165 registros duplicados, permitiendo obtener un total de 818 artículos únicos que continuaron a las siguientes etapas del proceso de selección, evaluación y análisis metodológico conforme a los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos para la revisión sistemática.

En la segunda fase de depuración se procedió a la aplicación de los criterios de extracción mediante la revisión detallada de los títulos de los artículos previamente seleccionados, con el objetivo de determinar su pertinencia temática y contextual respecto a los objetivos planteados en la revisión sistemática. Como resultado de esta etapa, se eliminaron 620 artículos que no cumplían con los criterios establecidos. De manera específica, 339 investigaciones fueron excluidas por no corresponder al contexto latinoamericano considerado en el estudio, mientras que 210 artículos fueron descartados debido a que no pertenecían al sector minero.

Asimismo, 54 estudios fueron eliminados por centrarse en la implementación de planes o estrategias en sectores altamente específicos que no guardaban relación directa con la problemática analizada, y 9 investigaciones fueron excluidas debido a que su fecha de publicación era anterior al año 2010, incumpliendo el criterio de actualidad científica establecido para la revisión. Luego de culminar esta segunda fase de filtrado, se obtuvo un total de 198 artículos que pasaron a la siguiente etapa de evaluación.

Posteriormente, en la tercera fase de depuración se realizó la revisión exhaustiva de los resúmenes o abstract de los 198 artículos seleccionados, con la finalidad de evaluar con mayor precisión la relevancia metodológica, el acceso a la información completa y la adecuación de los estudios a los criterios de elegibilidad previamente definidos. Como resultado de esta revisión, se eliminaron 181 artículos adicionales. Entre las principales razones de exclusión, se identificó que 15 estudios presentaban muestras muy reducidas ($n < 25$), lo cual limitaba la solidez y representatividad de sus resultados; asimismo, 158 investigaciones fueron descartadas debido a la inaccesibilidad del texto completo y por presentar una antigüedad de publicación anterior al año 2010. Del mismo modo, 7 estudios fueron eliminados por no corresponder específicamente al sector minero, pese a que inicialmente parecían relacionados con la temática. Finalmente, tras la aplicación rigurosa de todos los criterios de inclusión, exclusión y elegibilidad metodológica, se obtuvo un total de 17 artículos científicos, los cuales fueron incluidos en la revisión sistemática por cumplir satisfactoriamente con las condiciones establecidas para el análisis final de la investigación.

Respecto a cuáles son las conductas de riesgo que predicen la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

Tabla 1

Conductas de riesgo que predicen la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

Autor	Año	Conductas de riesgo
Marcos Ribeiro Botelho et al.	2018	La continuidad de actividades aun frente a señales evidentes de inestabilidad, el incumplimiento de criterios operativos establecidos, la insuficiente preparación ante emergencias, la ausencia o deficiente uso de sistemas de alerta y comunicación (22).
Irina Maudith Campos-Casarrubia et al.	2019	Dentro de las principales conductas de riesgo están, la amalgamación en el hogar y la permanencia con la ropa de trabajo, junto a poco uso de guantes y petos (23).
José Carlos Peinado Pacheco	2019	La limitada interiorización de la seguridad como valor organizacional, el monitoreo insuficiente de las prácticas de seguridad; las deficiencias en la planificación estratégica preventiva; la existencia de resistencias o vacíos en la implementación de medidas de seguridad (24).
Rogelio Rosales Ramos	2018	Principalmente relacionadas con mantenimiento deficiente, falta de orden y limpieza y deficiencias en ventilación (25).

Autor	Año	Conductas de riesgo
Karimi Azim et al.	2023	Incumplimiento de normas o reglas de trabajo pese a conocer los riesgos, toma de riesgos elevada vinculada a rasgos de personalidad y percepción reducida del peligro, desobediencia situacional y habitual de procedimientos laborales, uso de procedimientos de trabajo inapropiados o no aplicables, falta de atención o sobrecarga mental, que disminuye la capacidad de detectar riesgos, errores cognitivos, como dificultades para recordar información laboral o aplicar habilidades. Conductas motivadas por factores psicológicos como exceso de confianza, orgullo, deseo de demostrar fortaleza, curiosidad o búsqueda de emoción (26).
Yoel Chancas et al.	2023	Se detectaron condiciones operativas, entre ellas el mantenimiento inadecuado, la deficiente organización y limpieza del área de trabajo (27).
Manuel Antonio Navarro Valdiviezo	2024	Persisten factores de riesgo conductual, como uso inconsistente de equipos de protección y trabajadores que a veces incumplen normas o toman atajos, lo que mantiene la posibilidad de accidentes (28).
Erick Giovani Huahuasonco Taza	2021	Uso insuficiente o limitado de controles de seguridad y EPP, exposición prolongada a agentes físicos y químicos sin control efectivo, permanencia prolongada en ambientes

Autor	Año	Conductas de riesgo
		laborales peligrosos, y exposición repetitiva a vibraciones y posturas laborales demandantes (29).
Fortunato Vilchez	2022	La concentración dispersa, la percepción del riesgo descuidada y la poca adherencia a procedimientos de seguridad (30).
Nilton Castro Pari et al.	2025	el liderazgo en seguridad, la comunicación efectiva y el cumplimiento de valores muestran niveles aceptables se presentan como conductas protectoras ante accidentabilidad (31).
Edwin Pasache	2015	Presencia de estilos de vida inadecuados, especialmente la mala alimentación, y estado de imprevisión en la higiene y seguridad en el trabajo (32).
Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona	2020	Se identificó una actitud predominantemente reactiva frente a la seguridad, evidenciada por niveles altos de indecisión y desacuerdo respecto al cumplimiento de prácticas seguras, lo que sugiere desinterés o limitada internalización de la cultura preventiva pese al conocimiento de los riesgos propios de la actividad minera (33).
Anderson Edison Soria Alarcón	2018	No internalización de los estándares de seguridad, incumplimiento o ausencia de indicadores de desempeño, ausencia de evaluación del desempeño laboral, débil gestión de recursos humanos en seguridad (34).

Autor	Año	Conductas de riesgo
Estela E. Ospina-Salinas	2019	Se identificó un doble perfil de riesgo: trabajadores mayores de 55 años, asociados a largos periodos de exposición laboral, y trabajadores con menos de un año de antigüedad, quienes presentan mayor vulnerabilidad por falta de experiencia y adaptación a entornos de alto riesgo (35).
Lam Vivanco et al.	2019	Trabajo en operaciones mineras rudimentarias, desempeño laboral en contextos con escasa planificación de la gestión del riesgo, realización de actividades sin sistemas de seguridad adecuados, exposición prolongada a ambientes contaminados (36).
Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado	2018	Participación laboral en contextos con alta informalidad, exposición a riesgos fuera del lugar físico de trabajo, desempeñar funciones sin adecuada identificación de peligros ni evaluación inicial de riesgos (37).
Luisa salas et al.	2023	Exposición a violencia laboral, trabajo bajo condiciones de alta tensión laboral, bajo apoyo social en el entorno laboral, condiciones laborales precarias o inestables (38).

Nota. Elaboración propia

La Tabla 1 evidencia cuáles son las conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina, se pudo determinar que los accidentes laborales emergen principalmente de la interacción entre comportamiento humano y cultura preventiva.

En esta línea, estudios recientes señalan que el componente conductual constituye uno de los predictores más consistentes de incidentes en entornos mineros, especialmente cuando los trabajadores o futuros trabajadores en formación técnica poseen conocimientos de seguridad, pero no los integran plenamente a su práctica cotidiana. Esta situación se observa claramente en los hallazgos de Karimi Azim et al. (26), quienes identifican el incumplimiento consciente de normas y los errores cognitivos como factores centrales, resultados que guardan similitud con lo reportado por Fortunato Vilchez (30) y Manuel Antonio Navarro Valdiviezo (28), donde la dispersión atencional, la baja percepción del riesgo y la tendencia a tomar atajos operativos mantienen vigente la probabilidad de accidentes aun cuando existen protocolos establecidos.

De manera complementaria, varios estudios coinciden en destacar la débil internalización de la cultura de seguridad como un eje transversal de riesgo, ello debido a la escasa adopción de valores preventivos compartidos que prioricen la seguridad. Investigaciones como las de José Carlos Peinado Pacheco (24), Anderson Edison Soria Alarcón (34) y Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona (33) muestran que la seguridad no siempre es asumida como un valor organizacional interiorizado, sino como una exigencia normativa externa, generando actitudes reactivas frente a la prevención. Esta idea converge con planteamientos actuales de seguridad basada en el comportamiento, donde se afirma que el conocimiento técnico resulta insuficiente si no se acompaña de compromiso actitudinal y liderazgo preventivo. En contraste, Nilton Castro Pari et al. (31) evidencian que el liderazgo en seguridad, la comunicación efectiva y los valores organizacionales funcionan como conductas protectoras, reforzando la noción contemporánea de que

la accidentabilidad disminuye cuando la seguridad se integra a la cultura institucional y no solo a procedimientos formales.

Otro grupo de investigaciones resalta las conductas vinculadas a condiciones operativas y ambientales, mostrando coincidencias claras entre autores latinoamericanos. Tanto Marcos Ribeiro Botelho et al. (22) como Rogelio Rosales Ramos (25) y Yoel Chancas et al. (27) identifican riesgos asociados al mantenimiento deficiente, la falta de orden y limpieza y la continuidad de actividades pese a señales de peligro, elementos que reflejan fallas en la gestión preventiva más que errores exclusivamente individuales. Estas evidencias se relacionan con los hallazgos de Lam Vivanco et al. (36) y Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado (37), quienes describen contextos de informalidad, escasa planificación del riesgo y ausencia de evaluaciones iniciales de peligros, configurando escenarios donde los estudiantes técnicos pueden normalizar prácticas inseguras durante su proceso formativo.

Asimismo, algunos estudios amplían la comprensión del riesgo incorporando factores psicosociales y de salud ocupacional, aspecto cada vez más abordado en investigaciones contemporáneas. Luisa Salas et al. (38) evidencian que la tensión laboral, el bajo apoyo social y las condiciones laborales precarias incrementan la vulnerabilidad ante accidentes, mientras que Edwin Pasache (32) relaciona estilos de vida inadecuados y deficiencias en higiene y seguridad con mayores probabilidades de incidentes. Estas ideas se complementan con el análisis de Estela E. Ospina-Salinas (35), quien identifica perfiles diferenciados de riesgo según experiencia laboral, mostrando que tanto la inexperiencia como la exposición

prolongada constituyen factores críticos, situación especialmente relevante en estudiantes técnicos que transitan hacia entornos laborales de alta peligrosidad.

Finalmente, los resultados muestran un patrón reiterado relacionado con el uso insuficiente de equipos de protección personal y la exposición prolongada a riesgos físicos y químicos, evidenciado en estudios como Erick Giovani Huahuasonco Taza (29) e Irina Maudith Campos-Casarrubia et al. (23) donde prácticas cotidianas inseguras, como el uso inadecuado de EPP o la transferencia de contaminantes fuera del entorno laboral, reflejan déficits en la formación preventiva aplicada. En conjunto, los estudios analizados permiten interpretar que la accidentabilidad en estudiantes técnicos mineros surge de la interacción entre hábitos conductuales inseguros, debilidades en la cultura organizacional de seguridad y condiciones estructurales del trabajo minero latinoamericano, configurando un fenómeno multidimensional que exige intervenciones educativas tempranas orientadas no solo al conocimiento técnico, sino al desarrollo de conductas seguras sostenidas.

Identificar las características en torno a la literatura existente con respecto a las conductas de riesgo y accidentabilidad dentro del sector minero en América Latina.

Tabla 2

Características de las conductas de riesgo y accidentabilidad dentro del sector minero en América Latina.

Autor	Año	Características de las conductas de riesgo y accidentabilidad
Marcos Ribeiro Botelho et al.	2018	La accidentabilidad en este sector se caracteriza por decisiones orientadas a mantener la producción y la rentabilidad que llevan a postergar medidas de seguridad, coexistiendo mantenimiento precario, parámetros técnicos inadecuados, drenaje deficiente y falta de respuesta ante alertas tempranas (22).
Irina Maudith Campos-Casarrubia et al.	2019	La accidentabilidad y el riesgo en la minería artesanal descrita se caracterizan por una alta vulnerabilidad estructural y ocupacional, derivada de condiciones socio-demográficas precarias, bajo nivel educativo, empleo informal y limitada cobertura de seguridad social (23).
José Carlos Peinado Pacheco	2019	se caracteriza por mostrar una tendencia progresiva y sostenida de reducción, junto con reducciones significativas en los indicadores de frecuencia, severidad y nivel de accidentabilidad, lo que refleja el impacto de las intervenciones preventivas, la aplicación de protocolos y la mejora del comportamiento organizacional frente al riesgo (24).
Rogelio Rosales Ramos	2018	Los accidentes disminuyen cuando se implementan programas de gestión y modificación del comportamiento; la reducción de accidentes se asocia al incremento de

Autor	Año	Características de las conductas de riesgo y accidentabilidad
		comportamientos seguros y la disminución de conductas riesgosas (25).
Karimi Azim et al.	2023	La accidentabilidad aumenta cuando existe baja percepción del riesgo y actitudes negativas hacia la seguridad, las fallas cognitivas y el estado de salud general funcionan como predictores de propensión a accidentes, los accidentes se relacionan con la capacidad del trabajador para detectar señales de riesgo y tomar decisiones seguras. Los trabajadores jóvenes presentan mayor incidencia de accidentes debido a menor experiencia y menor conciencia del riesgo. Los trabajadores mayores también pueden presentar mayor riesgo en tareas físicamente exigentes por limitaciones fisiológicas (26).
Yoel Chancas et al.	2023	La accidentabilidad se manifiesta principalmente mediante incidentes operacionales, aunque los accidentes reportados fueron mayormente de baja gravedad (27).
Manuel Antonio Navarro Valdiviezo	2024	La mayoría de trabajadores considera que mejorar la política de seguridad disminuye los accidentes, y el comportamiento del trabajador es un factor clave, ya que mejorar las conductas puede disminuir los días perdidos por accidentes incapacitantes (28).

Autor	Año	Características de las conductas de riesgo y accidentabilidad
Erick Giovani Huahuasonco Taza	2021	Mayor prevalencia en trabajadores varones, incremento del riesgo con la edad, mayor ocurrencia con más años de servicio, evidenciando efecto acumulativo de la exposición laboral (29).
Fortunato Vilchez	2022	La mayoría de accidentes tuvo como origen principal los actos subestándares, lo que confirma la influencia del comportamiento humano en la accidentabilidad. Entre las causas más frecuentes se identificaron el mal estado de maquinaria y herramientas, la falta de ventilación, desprendimiento de rocas, deficiente orden y limpieza e incumplimiento de procedimientos. Además, existe una percepción mayoritariamente negativa del ambiente laboral, ya que más de la mitad de los trabajadores manifestó desacuerdo o baja satisfacción respecto a las relaciones interpersonales, condiciones laborales y gestión organizacional (30).
Nilton Castro Pari et al.	2025	Se observa que las conductas seguras no se ejecutan de manera constante, ya que gran parte de los colaboradores señala que estas se cumplen solo “a veces”, evidenciando irregularidad en la prevención de riesgos (31).
Edwin Pasache	2015	Existencia de riesgos laborales permanentes, capaces de generar accidentes de trabajo y enfermedades

Autor	Año	Características de las conductas de riesgo y accidentabilidad
		ocupacionales de carácter irreversible, predominio de riesgos propios del trabajo minero, aunque globalmente los riesgos se reporten como poco predominantes (32).
Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona	2020	Se presenta a los procesos operativos y la planificación preventiva como características protectoras de accidentabilidad (33).
Anderson Edison Soria Alarcón	2018	Los incidentes ocurren cuando no existen KPI de seguridad ni control del desempeño laboral, y la accidentabilidad disminuye cuando existe claridad organizacional, compromiso del trabajador y cultura preventiva internalizada (34).
Estela E. Ospina-Salinas	2019	Los accidentes mortales afectan principalmente a trabajadores contratistas, la accidentabilidad y morbilidad laboral se presentan mayoritariamente en trabajadores varones (35).
Lam Vivanco et al.	2019	Existe mayor riesgo de accidentes en empresas con menor capacidad tecnológica y recursos limitados. Las operaciones mineras rudimentarias contribuyen a mayor ocurrencia de incidentes y problemas de salud laboral. Se evidencia falta de planificación preventiva y aplicación insuficiente de normativas de seguridad. La seguridad

Autor	Año	Características de las conductas de riesgo y accidentabilidad
		laboral depende en gran medida de la capacitación, educación y gestión preventiva, cuya ausencia incrementa los riesgos (36).
Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado	2018	La accidentabilidad depende del nivel de implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud, ya que la adopción de medidas preventivas redujo accidentes fatales (37).
Luisa salas et al.	2023	Las condiciones laborales mineras se caracterizan por altas exigencias, violencia laboral y empleo precario, elementos que incrementan la vulnerabilidad del trabajador (38).

Nota. Elaboración propia

La Tabla 2 permite observar que las características de las conductas de riesgo y la accidentabilidad en el sector minero latinoamericano responden a un fenómeno multicausal y sistémico, coherente con los enfoques contemporáneos de seguridad ocupacional que sostienen que los accidentes no son eventos aislados, sino el resultado de la interacción entre decisiones organizacionales, factores humanos y condiciones estructurales del trabajo.

Estudios recientes en seguridad minera coinciden en que el inicio característico de la accidentabilidad surge cuando la productividad y la rentabilidad se priorizan sobre la prevención, idea claramente reflejada en los hallazgos de Marcos Ribeiro Botelho et al. (22), quienes describen escenarios donde la continuidad operativa conduce a postergar medidas de seguridad, coexistiendo mantenimiento precario y

respuestas tardías ante señales de alerta. Esta perspectiva se relaciona con investigaciones latinoamericanas que señalan que la presión productiva genera normalización del riesgo, convirtiendo prácticas inseguras en conductas habituales dentro de la dinámica laboral minera.

De manera similar, varios estudios coinciden en caracterizar la accidentabilidad como un fenómeno estrechamente vinculado a condiciones estructurales de vulnerabilidad laboral, especialmente en contextos de minería artesanal o informal. Irina Maudith Campos-Casarrubia et al. (23) evidencian que factores socioeconómicos, bajo nivel educativo y limitada protección social incrementan la exposición al riesgo, hallazgo que converge con lo señalado por Lam Vivanco et al. (36) y Luisa Salas et al. (38), quienes describen entornos laborales precarios, escasa capacidad tecnológica y condiciones de alta exigencia psicosocial como elementos que amplifican la probabilidad de accidentes.

Otra línea coincidente dentro de la tabla destaca el papel central del comportamiento humano y la cultura preventiva como determinantes de la accidentabilidad. Investigaciones como las de Rogelio Rosales Ramos (39) y Fortunato Vílchez (30) muestran que la mayoría de accidentes se originan en actos subestándar y disminuyen cuando se implementan programas de modificación conductual y gestión preventiva. Estos resultados se alinean con Manuel Antonio Navarro Valdiviezo (28) y Nilton Castro Pari et al. (31), quienes evidencian que la seguridad depende en gran medida de la constancia en la ejecución de conductas seguras, observándose que muchas prácticas preventivas se cumplen solo de manera ocasional, lo que genera discontinuidad en la protección frente al riesgo. Así, la

literatura converge en señalar que la presencia de normas no garantiza seguridad si no existe adherencia conductual sostenida.

Asimismo, otros autores resaltan la influencia de factores psicológicos y características individuales en la ocurrencia de accidentes. Karimi Azim et al. (26) evidencian que la baja percepción del riesgo, las actitudes negativas hacia la seguridad y las fallas cognitivas incrementan la propensión a accidentes, destacando además diferencias según edad y experiencia laboral. Esta idea encuentra respaldo en Erick Giovani Huahuasonco Taza (29) y Estela E. Ospina-Salinas (35), quienes identifican mayor accidentabilidad en trabajadores varones y en grupos con características específicas de experiencia laboral, mostrando que tanto la inexperiencia como la exposición acumulativa constituyen factores críticos. Dichos hallazgos resultan especialmente relevantes para estudiantes técnicos, quienes se encuentran en una etapa de transición hacia entornos laborales de alto riesgo.

En contraste, algunos estudios incluidos en la tabla evidencian que la accidentabilidad puede reducirse significativamente mediante intervenciones organizacionales estructuradas. José Carlos Peinado Pacheco (24) reporta reducciones sostenidas en indicadores de frecuencia y severidad gracias a la implementación de protocolos y mejoras organizacionales, mientras que Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado (37) señalan que la adopción de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional disminuye accidentes fatales. De forma complementaria, Anderson Edison Soria Alarcón (34) y Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona (33) destacan que la planificación preventiva, los KPI de seguridad y la internalización de la cultura preventiva actúan como factores protectores,

evidenciando que la gestión organizacional constituye un elemento decisivo en la reducción del riesgo.

Finalmente, la tabla muestra que la accidentabilidad minera en América Latina se caracteriza por la coexistencia de riesgos permanentes inherentes a la actividad extractiva, como señala Edwin Pasache (32), junto con incidentes operacionales frecuentes, pero de baja gravedad reportados por Yoel Chancas et al. (27), lo que sugiere una exposición constante al peligro que puede normalizarse dentro del entorno laboral. En conjunto, los estudios analizados permiten interpretar que las conductas de riesgo y la accidentabilidad minera se configuran a partir de la interacción entre presiones productivas, vulnerabilidad estructural, factores psicosociales, cultura organizacional y comportamiento humano, reafirmando la necesidad de fortalecer la formación preventiva y la educación en seguridad desde etapas tempranas, particularmente en estudiantes técnicos que se preparan para integrarse a este sector de alta peligrosidad**.**

Respecto a de qué manera las conductas de riesgo predicen la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

Tabla 3

Conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina

Autor	Año	Conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad
Marcos Ribeiro Botelho et al.	2018	La accidentabilidad dentro del sector minero se configura como el resultado de decisiones acumulativas vinculadas a factores gerenciales, operativos, de mantenimiento, ingeniería y ambiente laboral. Donde se destacan las deficiencias en el ambiente laboral, reflejadas en la ausencia o no activación de sistemas de alerta y en la capacitación insuficiente para emergencias (22).
Irina Maudith Campos-Casarrubia et al.	2019	la accidentabilidad se asocia a la falta de medidas preventivas, escasa planificación en seguridad y exposición continua a sustancias tóxicas (23).
José Carlos Peinado Pacheco	2019	La accidentabilidad en el sector minero se encuentra estrechamente relacionadas con el nivel de consolidación de la cultura de seguridad y la implementación efectiva del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (24).

Autor	Año	Conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad
Rogelio Rosales Ramos	2018	El estudio confirma que el comportamiento riesgoso influye significativamente en la ocurrencia de accidentes laborales (25).
Karimi Azim et al.	2023	El estado general de salud física y mental se reconoce como un predictor relevante de fallos cognitivos y mayor propensión a accidentes (26).
Yoel Chancas et al.	2023	Los eventos accidentales se relacionan con el nivel de comportamiento seguro de los trabajadores (27).
Manuel Antonio Navarro Valdiviezo	2024	La accidentabilidad está directamente influenciada por la cultura de seguridad, de la misma manera la accidentabilidad se relaciona con el cumplimiento de normas, uso de EPP, respeto de señalización, descanso adecuado y manejo defensivo durante la operación de maquinaria pesada (28).
Erick Giovani Huahuasonco Taza	2021	La principal causa de accidentabilidad mortal fue la caída o desprendimiento de rocas, lo que evidencia riesgos críticos asociados a las condiciones geomecánicas y al control del entorno de trabajo (29).

Autor	Año	Conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad
Fortunato Vilchez	2022	El estrés laboral puede modificar la actitud del personal, incrementando la probabilidad de errores, descuidos o prácticas inseguras (30).
Nilton Castro Pari et al.	2025	La accidentabilidad minera disminuye cuando el liderazgo, la comunicación organizacional, los valores institucionales y las conductas seguras se consolidan como prácticas permanentes (31).
Edwin Pasache	2015	La accidentabilidad se relaciona con deficiencias en higiene y seguridad laboral, evidenciando falta de previsión preventiva (32).
Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona	2020	La reducción de riesgos se evidencia cuando aumentan los niveles de cumplimiento de los lineamientos de seguridad y disminuyen los incumplimientos organizacionales (33).
Anderson Edison Soria Alarcón	2018	se identifica una relación significativa entre la internalización de estándares de seguridad con las conductas laborales seguras (34).
Estela E. Ospina-Salinas	2019	Existe además una alta presencia de enfermedades profesionales asociadas a la

Autor	Año	Conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad
		actividad minera, incrementándose con la edad y los años de servicio (35).
Lam Vivanco et al.	2019	Las prácticas laborales deficientes y la falta de sistemas adecuados de seguridad incrementan los riesgos biológicos y químicos en el entorno minero, particularmente en operaciones de menor escala que presentan limitaciones en planificación preventiva y control de riesgos (36).
Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado	2018	Se observa una relación directa entre regulación, supervisión estatal y reporte de accidentes: cuando las exigencias normativas aumentan, también aumenta el registro de incidentes (37).
Luisa Salas et al.	2023	La accidentabilidad se vincula a riesgos psicosociales elevados, los cuales afectan el bienestar mental y pueden incrementar la mortalidad laboral (38).

Nota. Elaboración propia

La Tabla 3 evidencia que las conductas de riesgo funcionan como predictores directos y consistentes de la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina, los estudios coinciden en señalar que la accidentabilidad

no responde únicamente a eventos fortuitos, sino a procesos preventivos insuficientes que se desarrollan de manera gradual. Esta idea se observa en Marcos Ribeiro Botelho et al. (22), quienes plantean que los accidentes son consecuencia de decisiones acumulativas vinculadas a factores gerenciales, operativos y ambientales, especialmente cuando existen fallas en sistemas de alerta y capacitación ante emergencias. Este planteamiento guarda similitud con Irina Maudith Campos-Casarrubia et al. (23) y Lam Vivanco et al. (36), donde la falta de planificación preventiva y la exposición continua a agentes peligrosos configuran escenarios estructurales que incrementan la probabilidad de accidentes.

De manera convergente, varios estudios destacan que la cultura de seguridad y la gestión organizacional constituyen predictores centrales de la accidentabilidad, investigaciones como las de José Carlos Peinado Pacheco (24) y Manuel Antonio Navarro Valdiviezo (28) muestran que la reducción de accidentes depende del nivel de consolidación del sistema de gestión de seguridad, el cumplimiento normativo y la adopción de conductas seguras como el uso adecuado de EPP, el respeto de señalización y el descanso adecuado. Estas evidencias coinciden con Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona (33) y Anderson Edison Soria Alarcón (34), quienes señalan que la internalización de estándares de seguridad y el cumplimiento organizacional disminuyen significativamente los riesgos laborales, reforzando la idea contemporánea de que la seguridad efectiva se construye mediante prácticas institucionales sostenidas más que mediante acciones aisladas.

Asimismo, la tabla pone en evidencia el peso del comportamiento humano como predictor inmediato de accidentes, aspecto ampliamente respaldado por la literatura

actual en seguridad basada en el comportamiento. Rogelio Rosales Ramos (39) y Yoel Chancas et al. (27) confirman que los eventos accidentales se relacionan directamente con el nivel de comportamiento seguro de los trabajadores, mientras que Fortunato Vilchez (30) introduce el papel del estrés laboral como factor que altera la toma de decisiones, incrementando errores y prácticas inseguras. Estas ideas se complementan con los hallazgos de Karimi Azim et al. (26), quienes identifican que el estado de salud física y mental influye en los fallos cognitivos y, por tanto, en la propensión a accidentes, evidenciando que las conductas de riesgo no solo dependen del conocimiento técnico, sino también del bienestar psicológico y la capacidad cognitiva del trabajador o estudiante en formación.

Otro conjunto de estudios resalta la influencia de condiciones físicas y ambientales propias del trabajo minero como predictores críticos de accidentabilidad. Erick Giovani Huahuasonco Taza (29) identifica la caída o desprendimiento de rocas como causa principal de accidentes mortales, evidenciando que los riesgos geomecánicos requieren control permanente del entorno laboral. De forma complementaria, Edwin Pasache (32) señala que las deficiencias en higiene y seguridad reflejan falta de previsión preventiva, mientras que Estela E. Ospina-Salinas (35) evidencia la acumulación de enfermedades profesionales asociadas a la exposición prolongada, lo que demuestra que la accidentabilidad también se vincula a procesos de deterioro progresivo de la salud ocupacional.

Finalmente, la tabla incorpora una perspectiva organizacional y social más amplia al mostrar que la accidentabilidad también depende del liderazgo, la regulación y los factores psicosociales. Nilton Castro Pari et al. (31) evidencia que el liderazgo

y la comunicación organizacional fortalecen conductas seguras y reducen accidentes, mientras que Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado (37) destacan la relación entre regulación estatal y registro de incidentes, indicando que mayores exigencias normativas favorecen la visibilización y control del riesgo. En paralelo, Luisa Salas et al. (38) relacionan la accidentabilidad con riesgos psicosociales elevados que afectan el bienestar mental y aumentan la vulnerabilidad laboral, ampliando la comprensión del accidente más allá del ámbito técnico hacia dimensiones sociales y emocionales del trabajo minero.

En conjunto, los estudios analizados permiten interpretar que, en estudiantes técnicos del sector minero latinoamericano, las conductas de riesgo predicen la accidentabilidad mediante una interacción compleja entre cultura organizacional, comportamiento individual, condiciones operativas, salud física y mental, y contexto socio-laboral. Así, la evidencia contemporánea converge en señalar que la prevención efectiva requiere intervenciones integrales orientadas no solo al aprendizaje técnico, sino al desarrollo sostenido de conductas seguras, competencias preventivas y entornos organizacionales que refuercen la seguridad como valor central desde la etapa formativa.

Proponer intervenciones formativas y preventivas orientadas a reducir las conductas de riesgo y prevenir la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

Tabla 4

Propuestas de intervenciones formativas y preventivas orientadas a reducir las

conductas de riesgo y prevenir la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

Autor	Año	Intervenciones formativas
Marcos Ribeiro Botelho et al.	2018	Recomendaciones para mejorar sistemas de gestión de seguridad, políticas públicas, normas técnicas, autonomía de técnicos en decisiones críticas, y fortalecimiento del control estatal (22).
Irina Maudith Campos-Casarrubia et al.	2019	Propuesta de políticas públicas y medidas de seguridad laboral para reducir riesgos en poblaciones vulnerables (23).
José Carlos Peinado Pacheco	2019	Plan multianual de fortalecimiento cultural, enfoque integrado cultura-riesgos-SGSST, diagnósticos participativos semestrales, capacitación con metodologías activas, evaluación de impacto preventivo, agenda de investigación aplicada en seguridad ocupacional (24).
Rogelio Rosales Ramos	2018	Observaciones STOP, auditorías de comportamiento seguro, retroalimentación in situ, capacitación, talleres de motivación, planes de acción (25).

Autor	Año	Intervenciones formativas
Karimi Azim et al.	2023	Evaluar edad (<30 y >50 mayor riesgo), experiencia laboral, competencias en reclutamiento (26).
Yoel Chancas et al.	2023	Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) bajo teoría tricondicional: observaciones de comportamiento con/sin previo aviso; retroalimentación; capacitación en PETS, EPP, orden y limpieza; motivación intrínseca/extrínseca (27).
Manuel Antonio Navarro Valdiviezo	2024	No presenta una propuesta especifica
Erick Giovani Huahuasonco Taza	2021	No presenta una propuesta especifica
Fortunato Vilchez	2022	realizar un seguimiento permanente sobre los riesgos psicosociales que abarquen entre otras cosas la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedad profesional; evaluar las estadísticas de morbilidad y mortalidad; analizar el ausentismo y rotación de personal, así como también el rendimiento laboral (30).
Nilton Castro Pari et al.	2025	Implementar programas de reconocimiento a trabajadores ejemplares, así como establecer

Autor	Año	Intervenciones formativas
		mecanismos correctivos ante incumplimientos que puedan poner en riesgo la seguridad colectiva (31).
Edwin Pasache	2015	No presenta una propuesta especifica
Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona	2020	Diseñar e implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SGSSO) (33).
Anderson Edison Soria Alarcón	2018	Implementar los Indicadores De Desempeño (KPI) de seguridad específicos por puesto laboral para la internalización de seguridad y salud (34).
Estela E. Ospina-Salinas	2019	No presenta una propuesta especifica
Lam Vivanco et al.	2019	Programa de capacitación centrado no solo en las habilidades técnicas, sino también en la concientización sobre los riesgos para la salud y la seguridad, deben ser accesibles para todos los trabajadores, independientemente del tamaño de la empresa en la que trabajen (36).
Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado	2018	No presenta una propuesta especifica
Luisa Salas et al.	2023	No presenta una propuesta especifica

Nota. Elaboración propia

En la revisión narrativa de la Tabla 4 emergen con claridad tres grandes corrientes de intervención que dialogan con los enfoques contemporáneos en seguridad y

salud ocupacional aplicados al sector minero latinoamericano: el fortalecimiento estructural e institucional de la gestión de seguridad, la transformación cultural y conductual mediante metodologías activas, y la incorporación de sistemas de monitoreo, indicadores y análisis psicosocial como base preventiva.

En primer lugar, las propuestas de Marcos Ribeiro Botelho et al. (22) e Irina Maudith Campos-Casarrubia et al. (23) se inscriben en una perspectiva macroestructural que concibe la prevención como un fenómeno sistémico. Ambos coinciden en la necesidad de fortalecer políticas públicas, marcos normativos y sistemas de gestión, reconociendo que la accidentabilidad no puede reducirse únicamente desde el comportamiento individual, sino que requiere soporte institucional sólido. Esta línea converge con la literatura contemporánea sobre gobernanza en seguridad minera, que subraya el rol del Estado y la regulación técnica como pilares para reducir brechas en poblaciones vulnerables y contextos productivos de alto riesgo.

En un segundo bloque, se agrupan propuestas centradas en la cultura preventiva y el comportamiento seguro. José Carlos Peinado Pacheco (24) propone un enfoque integrado cultura–riesgo–SGSST, articulado con diagnósticos participativos semestrales y metodologías activas de capacitación, lo que evidencia una transición desde modelos reactivos hacia estrategias formativas transformacionales. En la misma línea, Rogelio Rosales Ramos (39) plantea observaciones STOP y auditorías de comportamiento seguro con retroalimentación inmediata, mientras que Yoel Chancas et al. (27) desarrollan un Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) integrando observación, retroalimentación, capacitación en

PETS y EPP, así como componentes de motivación intrínseca y extrínseca. Estas propuestas muestran afinidad conceptual: todas reconocen que la conducta es modificable mediante refuerzo, retroalimentación y aprendizaje experiencial. A nivel comparativo, comparten la premisa de que la cultura de seguridad se construye a partir de prácticas observables y medibles, no solo desde normativas formales.

En una dimensión complementaria, Nilton Castro Pari et al. (31) refuerzan esta lógica conductual mediante programas de reconocimiento a trabajadores ejemplares y mecanismos correctivos ante incumplimientos. Su propuesta dialoga directamente con los modelos de refuerzo positivo presentes en la Seguridad Basada en el Comportamiento, evidenciando coherencia teórica con Chancas et al. (27) y Rosales Ramos (39), quienes también resaltan la importancia de intervenir sobre las conductas para disminuir la accidentabilidad y promover una cultura de seguridad. No obstante, la propuesta incorpora un mayor énfasis en los incentivos organizacionales como estrategia para motivar el cumplimiento de prácticas seguras y consolidar comportamientos preventivos en los trabajadores.

Por otro lado, emerge un grupo de investigaciones que privilegian la gestión técnica y el monitoreo sistemático como estrategia preventiva. Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona (33) propone diseñar e implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO), alineándose con estándares internacionales de mejora continua. De manera convergente, Anderson Edison Soria Alarcón (34) plantea la implementación de KPI de seguridad específicos por puesto laboral, promoviendo la internalización de la seguridad a través de indicadores medibles. Estas propuestas comparten una visión cuantificable de la prevención, donde la trazabilidad del

desempeño permite anticipar desviaciones y fortalecer la toma de decisiones basada en datos.

Fortunato Vilchez (30) amplía el enfoque técnico hacia el ámbito psicosocial, proponiendo el seguimiento permanente de riesgos psicosociales, el análisis de morbilidad, mortalidad, ausentismo, rotación y rendimiento laboral. Esta perspectiva introduce una comprensión más holística de la accidentabilidad, vinculando factores organizacionales y bienestar laboral con la ocurrencia de accidentes. Su planteamiento converge con tendencias contemporáneas que integran salud mental, clima organizacional y seguridad industrial dentro de un mismo sistema preventivo.

Asimismo, Karimi Azim et al. (26) aportan una dimensión diferencial al señalar la influencia de la edad, la experiencia laboral y las competencias en el riesgo de accidentabilidad, sugiriendo criterios preventivos desde el reclutamiento y la gestión del talento. Esta propuesta complementa los modelos conductuales y sistémicos al introducir variables demográficas y de capital humano como factores predictivos.

Finalmente, Lam Vivanco et al. (36) enfatizan la importancia de una capacitación integral que no solo contemple el desarrollo de habilidades técnicas, sino también la concientización sobre los riesgos presentes en el entorno laboral, promoviendo además que estas oportunidades de formación sean accesibles independientemente del tamaño de la empresa. Esta postura se articula con el enfoque cultural planteado por Peinado (24) y con los programas conductuales propuestos por Chancas (27), debido a que todos coinciden en reconocer que la formación constituye un elemento

clave para fortalecer la prevención y fomentar conductas seguras; en ese sentido, la capacitación no solo permite transmitir conocimientos, sino también favorecer la internalización de prácticas preventivas, el cumplimiento de normas de seguridad y una mayor percepción del riesgo en contextos laborales como el sector minero.

A partir del análisis comparativo de las investigaciones revisadas, se evidencia que la seguridad minera en América Latina ha evolucionado desde enfoques predominantemente normativos y estructurales hacia modelos más integrales que incorporan dimensiones culturales, conductuales, técnicas y psicosociales. No obstante, pese a esta convergencia conceptual, muchas intervenciones continúan aplicándose de manera fragmentada, lo que limita su impacto preventivo sostenido.

En ese contexto, se propone la formulación de un modelo integrado de seguridad minera con enfoque multinivel, que articule de manera sistémica el fortalecimiento institucional, la gestión basada en indicadores, la transformación de la cultura preventiva y el monitoreo de factores psicosociales y demográficos, se sugiere incorporar un enfoque predictivo sustentado en el análisis de datos, integrando KPI de seguridad, indicadores psicosociales, variables como edad y experiencia laboral, con el fin de anticipar riesgos y diseñar intervenciones focalizadas.

En síntesis, la propuesta consiste en consolidar un sistema preventivo integral que combine regulación, cultura, comportamiento, tecnología y gestión del talento humano, permitiendo una reducción sostenible de la accidentabilidad y una formación más sólida del profesional minero en contextos de alta complejidad operativa. Por tanto, es importante fortalecer modelos pedagógicos basados en la articulación de teoría, práctica y análisis conductual, que se direcciones al

desarrollo de competencias preventivas alineadas con los estándares contemporáneos de gestión de riesgos.

IV. DISCUSIÓN

En relación con el objetivo general de analizar las conductas de riesgo como predictoras de accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina, los resultados obtenidos guardan coherencia con los antecedentes revisados y, a su vez, aportan una precisión contextual al enfocarse en población en formación, pues la identificación de conductas como la baja percepción del riesgo, la dispersión atencional, la normalización de atajos operativos y el uso inadecuado de equipos de protección personal coincide con lo señalado por Rodríguez y Herrera (1), quienes sostienen que la cultura preventiva influye directamente en la reducción de la siniestralidad mediante la transformación de actitudes y comportamientos hacia la seguridad. En ese sentido, los hallazgos confirman que, cuando la seguridad no es interiorizada como valor organizacional, sino asumida como exigencia externa, se incrementa la probabilidad de incidentes.

Asimismo, los resultados se alinean con Dyreborg et al. (13), quienes evidencian que las intervenciones basadas en la modificación conductual, a través de capacitación, retroalimentación e incentivos, generan efectos significativos en la reducción de accidentes; lo cual refuerza la idea de que las conductas identificadas en el presente estudio no solo describen comportamientos inseguros, sino que constituyen variables predictivas susceptibles de intervención formativa. De igual manera, Jiménez et al. (14) destacan que la experiencia y la formación influyen en la adopción de comportamientos seguros, lo cual dialoga con el hallazgo de que la baja percepción del riesgo y la normalización de prácticas inseguras se mantienen cuando el aprendizaje técnico no se traduce en compromiso conductual sostenido.

En el ámbito nacional, los estudios de Vásquez (15), Silva-Canlla et al. (16) y Callupe (17) refuerzan esta relación al demostrar que la implementación de sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo y programas de Seguridad Basada en el Comportamiento reducen la accidentabilidad al intervenir directamente sobre las conductas de riesgo. En contraste, el presente estudio amplía esta perspectiva al evidenciar que, en estudiantes técnicos, dichas conductas se configuran incluso antes de la inserción laboral plena, lo que sugiere que la etapa formativa constituye un momento crítico para la consolidación de patrones inseguros.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a identificar las características de las conductas de riesgo y la accidentabilidad, los resultados muestran que estas se configuran como fenómenos progresivos, recurrentes y sistemáticos, caracterizados por prácticas inseguras reiteradas, baja adherencia sostenida a protocolos y normalización de desviaciones operativas. Estos hallazgos guardan coherencia con lo señalado por Rodríguez y Herrera (1), quienes destacan que la cultura preventiva influye directamente en las actitudes, percepciones y comportamientos asociados a la ocurrencia de accidentes y eventos de siniestralidad dentro de entornos laborales de riesgo, desde esta perspectiva, una adecuada interiorización de normas y prácticas de seguridad permite disminuir conductas inseguras y fortalecer mecanismos de autoprotección frente a peligros ocupacionales, así como con Jiménez et al. (14), sostienen que tanto la formación académica como la experiencia práctica desempeñan un papel fundamental en la adopción de conductas seguras, ya que contribuyen al desarrollo de habilidades,

conocimientos técnicos y niveles adecuados de conciencia preventiva frente a situaciones de riesgo. Sin embargo, el presente estudio amplía esta comprensión al precisar que, en estudiantes técnicos mineros, la baja percepción del riesgo y el uso inadecuado de EPP constituyen manifestaciones conductuales concretas que sostienen la probabilidad de incidentes.

Respecto al segundo objetivo, referido a identificar la manera en que las conductas de riesgo predicen la accidentabilidad, los resultados confirman que dichas conductas funcionan como predictores directos y consistentes, al integrarse en procesos acumulativos donde intervienen decisiones organizacionales, cultura preventiva y comportamiento individual. Esta evidencia se alinea con Dyreborg et al. (13) y Silva-Canlla et al. (16), quienes destacan que los enfoques centrados en el comportamiento constituyen estrategias efectivas para modificar prácticas inseguras y disminuir la ocurrencia de accidentes dentro de entornos laborales de alto riesgo, dichos autores sostienen que la identificación y corrección de conductas inadecuadas permite fortalecer la cultura de seguridad y promover hábitos preventivos sostenibles en los trabajadores y estudiantes en formación. Asimismo, coincide con Callupe (17), quien afirma que los comportamientos de riesgo incrementan significativamente la accidentabilidad, mientras que la adopción de comportamientos seguros favorece la reducción de incidentes y lesiones ocupacionales, lo que evidencia que las acciones y decisiones adoptadas por los individuos durante el desarrollo de sus actividades constituyen un factor determinante en la ocurrencia de accidentes, especialmente en sectores de alta exposición al riesgo como la minería. No obstante, el presente estudio aporta una visión más contextualizada al enfatizar que, en estudiantes en formación, la

internalización insuficiente de la seguridad como valor organizacional potencia el efecto predictor de dichas conductas.

Finalmente, en relación con el tercer objetivo específico, orientado a proponer intervenciones formativas y preventivas, se reafirma la necesidad de implementar un modelo preventivo multinivel que permita anticipar riesgos y consolidar una reducción sostenible de la accidentabilidad en contextos mineros de alta complejidad, es por ello que se dice que los resultados muestran coherencia con Vásquez (15) y Silva-Canlla et al.(16), quienes resaltan la importancia de la capacitación y la seguridad basada en el comportamiento. Sin embargo, se observa que, aunque la literatura respalda intervenciones conductuales y sistemas de gestión, persiste una aplicación fragmentada de estrategias preventivas. En ese sentido, el presente estudio coincide con los antecedentes en la necesidad de fortalecer la cultura preventiva, pero avanza al proponer un enfoque integral y multinivel que articule fortalecimiento institucional, transformación cultural, gestión técnica basada en indicadores y análisis psicosocial, especialmente desde la etapa formativa. De esta manera, se reafirma que la reducción sostenible de la accidentabilidad en estudiantes técnicos mineros exige no solo capacitación aislada, sino una integración estructurada entre formación, gestión organizacional y cultura de seguridad, incluyendo igualmente mecanismos de evaluación y retroalimentación constantes que aseguren el desempeño eficaz en las intervenciones.

V. CONCLUSIONES

1. Las conductas de riesgo predictoras de la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina se evidencian en la baja percepción del riesgo, la dispersión atencional, la normalización de atajos operativos y el uso inadecuado de equipos de protección personal, que en conjunto mantienen vigente la probabilidad de incidentes, especialmente cuando la seguridad es asumida como una exigencia normativa externa y no como un valor organizacional interiorizado.
2. Las conductas de riesgo y la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero latinoamericano se caracterizan por ser fenómenos progresivos, recurrentes y sistemáticos, se distinguen por la presencia de prácticas inseguras reiteradas, baja adherencia sostenida a protocolos y exposición constante a entornos de alta peligrosidad, de la misma manera presentan una dinámica acumulativa, donde pequeños actos subestándar y desviaciones operativas se integran a la rutina laboral hasta normalizarse.
3. Las conductas de riesgo constituyen predictores directos y consistentes de la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina, pues la accidentabilidad emerge como resultado de procesos acumulativos de fallas en decisiones organizacionales, cultura preventiva, comportamiento individual y condiciones operativas del entorno laboral.
4. La formulación de propuestas de intervenciones formativas y preventivas orientadas a reducir las conductas de riesgo y prevenir la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina, ha evolucionado hacia un enfoque integral que articula fortalecimiento institucional, transformación

cultural y conductual, y gestión técnica basada en indicadores; sin embargo, la persistencia de intervenciones fragmentadas limita su efectividad sostenida, por ello, se reafirma la necesidad de implementar un modelo preventivo multinivel que permita anticipar riesgos y consolidar una reducción sostenible de la accidentabilidad en contextos mineros de alta complejidad.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que las instituciones de formación técnica minera y las organizaciones vinculadas al sector, implementen programas formativos centrados en el fortalecimiento de la percepción del riesgo y la internalización de la seguridad, incorporando estrategias pedagógicas experienciales, simulaciones de escenarios críticos y entrenamiento conductual orientado al uso adecuado de equipos de protección personal.

2. Se recomienda desarrollar sistemas de monitoreo continuo de conductas seguras durante los procesos formativos y prácticas preprofesionales, mediante evaluaciones periódicas, observaciones conductuales estructuradas y retroalimentación preventiva, que permitan identificar tempranamente la repetición de prácticas subestándar y evitar su consolidación como hábitos operativos de alta peligrosidad.

3. Se recomienda que los programas de seguridad minera integren intervenciones multinivel que articulen la formación en toma de decisiones seguras, el fortalecimiento de la cultura preventiva institucional y la mejora de las condiciones operativas del entorno de aprendizaje.

4. Se recomienda diseñar e implementar modelos preventivos integrales basados en evidencia científica que articulen acciones formativas, gestión institucional y evaluación mediante indicadores de desempeño en seguridad, que logren consolidar una reducción sostenible de la accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Borbor CIR, Brunett GAH. Análisis de la accidentalidad laboral y cultura de prevención en el sector de la construcción mediante revisión sistemática y meta-análisis. Polo del Conocimiento. 2024;9(11):52-76. http://doi.org/10.23857/pc.v9i11.8258.

2. Romero-Reyes HD. Escala de autopercepción de comportamiento de riesgo, un camino a la prevención de accidentes laborales: Self-perception scale of risk behavior, a path to preventing occupational accidents. Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ). 2025;3(2):120-3. http://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N2-008.

3. Mirabal-Martínez G, Valdés-Puebla Y, Pérez-Carmona I, Giraldo-Barbery EJ, Santana-Mora LH, Mirabal-Martínez G, et al. Adolescencia, sexualidad y conductas sexuales de riesgo. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet]. febrero de 2024. [citado 25 de febrero de 2026];28(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-31942024000100028&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

4. Vera-López JD, Hidalgo-Solórzano E, Pérez-Núñez R, Vera-López JD, Hidalgo-Solórzano E, Pérez-Núñez R. Riesgos de accidentes en el hogar: factores asociados y su efecto sobre la ocurrencia de accidentes en grupos vulnerables. Salud Pública de México. 2022;64(2):196-208. http://doi.org/10.21149/12971.

5. Organización Internacional del Trabajo. Young Workers [internet]. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo; 2026 [citado el 01 de agosto de 2026]. Disponible en: https://www.ilo.org/young-workers.

6. Pejtersen JH, Holt H. Literacy and risk of occupational injury. Int Arch Occup Environ Health. 2022;95(10):1971-1978. http://doi.org/10.1007/s00420-022-01898-w.

7. Sezer, F., Tuylu, S., Eker, H. et al. Cultura de seguridad y salud ocupacional en la minería del carbón: un estudio comparativo de trabajadores subterráneos y de superficie en Turquía. Sci Rep. 2026;16:15694. https://doi.org/10.1038/s41598-026-46488-9.

8. Aguirre Parra RC. La reingeniería de la supervisión de riesgos laborales, como contribución a la gestión del mantenimiento de la Mina Antamina 2008-2009. 2010.

9. Ponce Centeno DP. La influencia entre el grado de instrucción y los accidentes laborales en trabajadores de interior mina de la U.E.A. Capitana Minera Caravelí S.A.C. [tesis de pregrado]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2023. Disponible en: https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20468.

10. Ramón Asto GM. Educación técnica-productiva y la empleabilidad de los egresados: Una revisión sistemática. Aula Virtual.2025;6(13). https://doi.org/10.5281/zenodo.16934288.

11. Aprendizaje Basado en Problemas en Educación Ambiental, perspectivas sobre Minería desde la sensibilización estudiantil en La Jagua de Ibirico | Educación y

Ciudad [Internet]. [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/3155.

12. Aparco Condori I, Paredes Díaz JL. Participación - Acción de los Trabajadores en la Seguridad y Control de Accidentes en la Compañia de Minas Buenaventura S.A.A.U.P. - Julcani, 2015 [Internet]. 27 de enero de 2017 [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1487.

13. Lijarza Diaz I. Propuesta de mejora en la seguridad y salud en el trabajo para reducir accidentes e incidentes mediante la estandarización de procesos y la seguridad basada en el comportamiento en una empresa minera [tesis]Lima: . Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2019. http://doi.org/10.19083/tesis/625491.

14. Garcia Quispe H. Seguridad basada en el comportamiento humano para prevencion de accidentes e incidentes en la empresa sergear s.a.c. mina toquepala [Internet]. 2015 [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA.

15. Gómez Rojas P, Hernández Guerrero J, Méndez Campos MD. Factores de Riesgo Psicosocial y Satisfacción Laboral en una Empresa Chilena del Área de la Minería. Ciencia & trabajo. 2014;16(49):9-16. http://doi.org/10.4067/S0718-24492014000100003.

16. Web A. Seguridad y Salud Ocupacional en Perú: Avances y Retos en el Sector Minero con HAMA Perú. HAMA Perú [Internet]. 21 de octubre de 2024 [citado 25

de febrero de 2026]. Disponible en: https://www.hamaperu.com/seguridad-y-salud-ocupacional-en-peru-avances-y-retos-en-el-sector-minero-con-hama-peru/.

17. Dyreborg J, Lipscomb HJ, Nielsen K, Törner M, Rasmussen K, Frydendall KB, et al. Safety interventions for the prevention of accidents at work: A systematic review. Campbell Syst Rev. 2022;18(2):e1234. http://doi.org/10.1002/cl2.1234 PubMed PMID: 36911341.

18. Jiménez JC, Cabrera Armijos RA, Figuera Ávila PA. Percepción de los Factores de Riesgos en los Trabajadores de la Construcción. Conectividad [Internet]. 2024 [citado 25 de febrero de 2026];5(Extra 4):21-32. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servl.

19. Vasquez Poma RJ. Aplicación de la Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas de producción y servicios: Revisión de literatura. Revista de Investigaciones Científicas y Tecnológicas Industriales [Internet]. 2024. [citado 25 de febrero de 2026];5(2 (Enero)):2. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9958182.

20. Silva-Canlla R, Vela-Alfaro L, Licapa-Redolfo GS. Seguridad Basada en el Comportamiento Aplicada al Sector Minero: 3rd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development, LEIRD 2023. Proceedings of the 3rd LACCEI. International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development. 2023;Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology. http://doi.org/10.18687/LEIRD2023.1.1.440.

21. Callupe Baldeón L. Gestión de seguridad basada en el comportamiento para reducir accidentes en empresas mineras del Perú. Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas [Internet]. 2022. [citado 25 de febrero de 2026];25(50):229-37. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9862211.

22. Munn Z, Peters MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. BMC Med Res Methodol. 2018;18(1):143. http://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x.

23. Metodología de la investigación total: cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis. 6th ed. - Buscar con Google [Internet]. [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: https://www.google.com/search?q=Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3.

24. Hernández Sampieri R, Fernandez-Collado CF.Metodología de la investigación. Sexta edición. Baptista Lucio P, editor. México D.F.: McGraw-Hill Education; 2014..

25. ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico | Bordón. Revista de Pedagogía [Internet]. [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/95090.

26. Botelho MR, Faria MP de, Mayr CTR, Oliveira LMG de. Rompimento das barragens de Fundão e da Mina do Córrego do Feijão em Minas Gerais, Brasil: decisões organizacionais não tomadas e lições não aprendidas. Rev bras saúde ocup. 2021;46:e16..

27. Vulnerabilidad sociolaboral y riesgo a la salud en mineros de subsistencia en las principales cuencas de Colombia [Internet]. [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602023000300002.

28. Pacheco JCP. Influencia de la Cultura de Seguridad en la Reducción de Accidentes Laborales en Actividades de Mantenimiento Minero: Caso de la Empresa EPIROC S.A., Unidad Minera San Cristóbal – 2024. Tecnohumanismo. 2025;5(1):48-69. http://doi.org/10.53673/th.v5i1.401.

29. El comportamiento riesgoso y los accidentes de trabajo en la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.A., 2021 [Internet]. [citado 25 de febrero de 2026]. Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/items/5b7a6b3d-9813-4271-b3fb-92434876e1fb.

30. Karimi A, Zarei E, Habibi E, Aminiaei F. Unveiling the Complex Interplay of Individual Factors Influencing Unsafe Behaviors in Industrial Workplace: A Systematic Review. Iranian Journal of Public Health. 2025;54(11):2495-507. http://doi.org/10.18502/ijp.

31. Chancas Ordoñez YA. Reducción de accidentes de trabajo basadaen el comportamiento de los trabajadores de la empresa especializada Minconsin S.A.C en la compañia minera kolpa S.A unidad Huachocolpa - Huancavelica - 2018. 2018.

32. Navarro Valdiviezo MA. Cultura de seguridad y su influencia en los accidentes laborales con maquinaria pesada en las minas de Shougang Hierro Perú. 2021.

33. Huahuasonco Taza EG. Análisis de indicadores asociados de la ocurrencia de accidentes laborales mortales en trabajadores mineros peruanos. 2019.

34. Vilchez Gago FP. Influencia de los factores psicosociales en las actitudes del personal, para la minimización de accidentes en la Contratista Minera Contmin S.A.C. 2018.

35. Castri Pari N. Cultura de seguridad en la reducción de accidentes laborales en los colaboradores de la Contrata Minera Tauro S.A.C, Marsa – 2025. 2025.

36. Pasache Tijero EE. Riesgos ocupacionales y enfermedades prevalentes en los trabajadores de la mina San Rafael MINSUR S.A. Puno-diciembre 2014. 2016.

37. Huallpa Olazabal DT. Implementación del programa de seguridad basado en el Comportamiento seguro (sbc) como técnica de intervención efectiva para reducir la accidentabilidad en la unidad Minera Salinas - CIA. Minera Inkabor S.A.C. 2016.

38. Soria Amanca EE. Internalización de los estándares de seguridad a base de indicadores de desempeño (KPI) de seguridad, evaluación de desempeño por puesto laboral y gestión de recursos humanos en el proceso de voladura en una mina de tajo abierto. 2022.

39. Ospina Salinas E. Accidentes de trabajo mortales y enfermedades profesionales en la minería (Régimen General). Perú: 2010-2019. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2022 [citado 25 de febrero de 2026];30(2):109-28. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8961743.

40. Vivanco AML, Carrión FME, Acosta ARF, Sisalima FMS, Bravo GHM. Análisis de los factores riesgo biológico que causan accidentes laborales en la minería en Portovelo, sector Pacche. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2023; 7(6):870-83. http://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8736.

41. Cruz I, Huerta-Mercado R. Occupational Safety and Health in Peru. Annals of Global Health. 2015;81(4):568-75. http://doi.org/10.1016/j.aogh.2015.08.027.

42. Salas ML, Quezada S, Basagoitia A, Fernandez T, Herrera R, Parra M, et al. Working Conditions, Workplace Violence, and Psychological Distress in Andean Miners: A Cross-sectional Study Across Three Countries. Annals of Global Health. 2015; 81(4):465-74. http://doi.org/10.1016/j.aogh.2015.06.002.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Estrategias de búsqueda

Se utilizaron los términos MeSH (Medical Subject Headings) para buscar información correspondiente al tema de estudio. Los términos MeSH son descriptores de publicaciones médicas, que refieren a un tesauro específico para investigaciones en salud (21). Por ello, se han seleccionado los siguientes términos MeSH para la búsqueda de los datos: *Accidents, Occupational, Occupational Injuries, Mining, Mines, Risk-Taking, Human Error, Unsafe Behavior, Occupational Hazards, Risk Factors, Work Environment, Employment, Hazardous, Accident Prevention, Industrial Safety, Workplace Safety, Safety Management y Safety Training.*

Igualmente, se ha hecho uso de operadores booleanos. Los operadores booleanos son caracteres especiales que, al incluirse a una expresión de búsqueda, dan una mayor complejidad para conseguir resultados con mayor precisión (18). Los operadores booleanos seleccionados para realizar la búsqueda son los siguientes: AND, OR, NOT, ( ), “ ” y *.

En función a ello, se plantearon los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios sobre conductas de riesgo y accidentabilidad en estudiantes técnicos del sector minero en América Latina.
- Investigaciones relacionadas con salud y seguridad laboral en minería, incluyendo factores ergonómicos, contaminantes y enfermedades ocupacionales.

- Trabajos que aborden capacitación y formación en seguridad para estudiantes o trabajadores en minería.
- Artículos en español, inglés o portugués, publicados entre 2010 y 2024
- Estudios con metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas.

De la misma manera se procuró delimitar criterios de exclusión:

- Estudios centrados en otros sectores productivos (agro, construcción, industria) aunque aborden conductas de riesgo.
- Investigaciones exclusivamente clínicas o médicas sin vinculación con seguridad laboral o accidentabilidad.
- Artículos en otros idiomas o sin acceso al texto completo.
- Trabajos con muestra muy pequeña (n<25)
- Estudios que solo describan normativa sin evaluar conductas o accidentabilidad.

1. Base de datos: Scopus

- **Búsqueda 1**

  («Occupational Accidents» OR «Occupational Injuries»)

  AND («Mining» OR «Mines»)

  AND («Human Error» OR «Unsafe Behavior»)

  AND («Safety Management» OR «Safety Training»)

- **Búsqueda 2**

(«occupational accident»)

AND («mining industry»)

AND («Latin America» OR «South America» OR «Central America»)

- **Búsqueda 3**

  (mining OR «mining industry» OR «underground mining» OR miners)

  AND («occupational accident" OR «workplace accident")

  AND («risk behavior» OR «risk behaviour» OR «unsafe behavior»)

2. Base de datos: SciELO

- **Búsqueda 4**

  (minería OR minero OR mining)

  AND («accidente laboral» OR «accidente de trabajo» OR «acidente de trabalho»)

- **Búsqueda 5**

  (minería OR mineração OR mining)

  AND («seguridad laboral» OR «seguridad en el trabajo» OR «segurança do trabalho»)

- **Búsqueda 6**

  («conductas de riesgo» OR «comportamiento de riesgo» OR «hábitos de riesgo" OR «prácticas de riesgo»)

  AND (accidente)

  AND (mining OR minero)

3. Base de datos: Google Académico

- **Búsqueda 7**

  «conductas de riesgo» AND accidentabilidad AND «sector minero»

- **Búsqueda 8**

  «risk behaviors» AND «occupational accidents» AND «mining industry»

Anexo 2. Resumen de base de datos

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
Marcos Ribeiro Botelho, Mario Parreiras de Faria, Carolina Tobias Retes Mayra, Leandro Magno Gomes de Oliveira	Ensayo cualitativo basado en investigación documental; marco teórico: teoría del accidente organizacional (Llory; Llory y Montmayeul); enfoque sociotécnico; análisis de factores causales en dos casos de rompimiento de presas.	Estudio observacional sin intervención experimental. Propuesta aplicada: recomendaciones para mejorar sistemas de gestión de seguridad, políticas públicas, normas técnicas, autonomía de técnicos en decisiones críticas, y fortalecimiento del control estatal.	• El método «a montante» es el más inseguro por construir diques sobre el propio relave. • Problemas estructurales y de drenaje no detuvieron operaciones por presión productiva y financiera. • La anchura de playa de relaves es crítica para controlar el nivel freático; su incumplimiento saturó los diques. • Mantenimiento precario (erosión, drenaje obstruido) comprometió la estabilidad estructural. • Parámetros geotécnicos inadecuados en cálculos de Factor de Seguridad (FS) permitieron emitir DCE con falsa garantía de estabilidad. • Ausencia o falla de sistemas de alerta (sirenas) y capacitación para emergencias agravó las víctimas. • Externalización de auditorías (ej. TÜV SÜD) generó conflicto de intereses entre consultoría y certificación. • Creencia gerencial: «ausencia histórica de rompimientos = seguridad

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
			futura», en contexto de ideología desregulatoria. • La financiación empresarial priorizó retornos a corto plazo sobre inversiones en seguridad. • Señales precursoras de accidentes fueron normalizadas y no tratadas con urgencia. • Se requieren cambios estructurales: normas técnicas más conservadoras, empoderamiento de órganos fiscalizadores, y eliminación de la autodeclaración de estabilidad.
Irina Maudith Campos-Casarrubia, María Osley Garzón-Duque, Carlos Alberto Molina-Polo	Estudio transversal con intención analítica, basado en fuentes secundarias	Estudio observacional sin intervención experimental; propuesta de políticas públicas y medidas de seguridad laboral para reducir riesgos en poblaciones vulnerables	• Condiciones socioeconómicas precarias (analfabetismo, pobreza, origen rural) incrementan vulnerabilidad estructural y laboral • La bioacumulación de Hg explica dependencia proporcional entre tiempo de exposición y concentraciones en matrices orgánicas • Múltiples vías de exposición (inhalatoria, dérmica, oral) amplifican riesgos en poblaciones con alta dependencia de actividades de subsistencia (pesca, agricultura) • Externalización de riesgos: viviendas cercanas a sitios

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
			de trabajo exponen a familias y comunidades • Uso de Hg en amalgamación doméstica genera efectos neurológicos (nerviosismo 61.1 %) y físicos (pérdida de fuerza/visión/cabello) • Brecha de protección: botas de caucho (76.3 %) vs. guantes (7.6 %) y peto (2.2 %) reflejan limitaciones económicas y de formación • Mujeres representan mayoría de la fuerza laboral, requiriendo enfoque de género en intervenciones • Régimen de salud subsidiado (81.7 %) evidencia dependencia estatal y necesidad de fortalecimiento de cobertura preventiva • Cumplimiento insuficiente de Política Nacional de Seguridad Minera (Res. 18-1467 de 2011) por barreras económicas, logísticas y de acompañamiento estatal
José Carlos Peinado Pacheco (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú)	Estudio aplicado de enfoque correlacional; diseño: O1 → M → r → O2 (Cultura de	Estudio observacional sin intervención experimental; propuestas aplicadas: plan multianual de fortalecimiento	• Nivel de cultura de seguridad: moderado a bajo (59.57 % respuestas positivas: 13.91 % "Totalmente de acuerdo" + 45.65 % "De acuerdo") • Fortalezas: cumplimiento de protocolos

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
	seguridad → Trabajadores mecánicos → Relación → Accidentes laborales); análisis de asociación estadística sin establecer causalidad directa	cultural, enfoque integrado cultura-riesgos-SGSST, diagnósticos participativos semestrales, capacitación con metodologías activas, evaluación de impacto preventivo, agenda de investigación aplicada en seguridad ocupacional	(72.61 %), uso de EPP (65.22 %), participación en gestión (78.26 %) • Debilidades: monitoreo de seguridad (39.13 %), planificación estratégica (48.13 %) • Reducción acumulada de 50% en accidentes en 3 años refleja efecto de intervenciones preventivas progresivas • Relación indirecta: cultura de seguridad influye mediante mejora en factores correlacionados (SGSST, control de riesgos, percepción de importancia de seguridad) • SGSST y control sistemático de riesgos se consolidan como principales instrumentos de mejora • Necesidad de sostenibilidad: cultura de seguridad debe trascender formalización documental y convertirse en práctica cotidiana colectiva • Brechas persistentes requieren atención prioritaria en liderazgo visible, comunicación asertiva y formación continua • La inversión en seguridad no es gasto, sino estrategia de sostenibilidad empresarial.

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
Rogelio Rosales Ramos	Investigación aplicativa descriptiva, diseño no experimental causal, enfoque cuantitativo, método científico	Gestión de Modificación de Comportamiento (GMC): observaciones STOP, auditorías de comportamiento seguro, retroalimentación in situ, capacitación, talleres de motivación, planes de acción	• Áreas críticas: mantenimiento deficiente (1,194), falta de orden/limpieza (729), falta de ventilación (622) • Geología tuvo mejor desempeño en comportamientos seguros (15.73 % vs 12.47 % riesgosos) • La retroalimentación positiva y el compromiso gerencial son claves para el cambio conductual.
Karimi A, Zarei E, Habibi E, Aminiaei F	Revisión sistemática con síntesis cualitativa, siguiendo directrices PRISMA 2020	No aplica (revisión); Recomendaciones: evaluar edad (<30 y >50 mayor riesgo), experiencia laboral, competencias en reclutamiento, historial de consumo, evaluar conocimiento/actitud/concien cia seguridad, incorporar evaluación de personalidad,	• Demográficos: Edad (<30 y >50 mayor riesgo), experiencia laboral, nivel educativo más influyentes • Psicológicos: Conciencia seguridad (12 estudios), actitud (8), motivación (7), percepción de riesgo (6) • Cognitivos: Fallo gestión emociones, procedimientos no aplicables, sobrecarga mental, fallo implementación habilidades (4 estudios cada uno) • Personalidad: Big Five (neuroticismo, extraversión, apertura, amabilidad, responsabilidad) relacionados con toma de riesgos • Salud: Bienestar físico/mental predice fallos cognitivos y propensión a accidentes • Enfoque dual

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
		optimizar condiciones cognitivas vía ergonomía	(organizacional + individual) crucial para gestión efectiva • Brecha: ausencia de herramienta integral para examinar todos los factores individuales
Chancas Ordoñez, Yoel Angel	Investigación aplicada, nivel descriptivo-correlacional; Método científico (inductivo-deductivo, analítico-sintético); Diseño no experimental causal	Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) bajo teoría tricondicional: observaciones de comportamiento con/sin previo aviso; retroalimentación; capacitación en PETS, EPP, orden y limpieza; motivación intrínseca/extrínseca	• Condición "Poder" (facilidades empresa): mayor cumplimiento, pero fallas en diseño de maquinaria y acceso a servicios básicos • Condición "Saber" (conocimiento): mejora notable con previo aviso, pero uso de EPP y postura corporal fueron críticos • Condición "Querer" (motivación): menor cumplimiento (29.17 % sin aviso), predominó motivación intrínseca sobre extrínseca • Observaciones con previo aviso incrementaron comportamiento seguro en 9.93 % • Factores críticos: mantenimiento deficiente, falta de orden/limpieza, ventilación inadecuada
Manuel Antonio Navarro Valdiviezo	Investigación aplicativa descriptiva; Nivel explicativo; Diseño no	No aplica (estudio observacional correlacional); Análisis de relación entre cultura de seguridad y	• 81 % considera que mejorar política de gestión reduce accidentes • 69 % percibe con agrado campañas de capacitación • 75 % realiza manejo defensivo al operar equipos • 74 % muestra interés en prácticas de

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
	experimental transversal correlacional; Método científico (analítico-sintético, deductivo, estadístico)	accidentabilidad en periodo 2017-2018	seguridad • 63 % utiliza siempre EPP • 76 % vincula gestión de seguridad con reducción de accidentes incapacitantes • 73 % cree que cultura de seguridad reduce índice de gravedad • Áreas críticas: falta de señalización (61 %), falta de prevención (69 %) • Distribución: cultura adecuada 92 % (85% previene accidentes); gestión adecuada 91 %; prácticas adecuadas 90 %; capacitación adecuada 93 %
huahuasonco taza, Erick Giovani	Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal.	No hubo intervención directa. El estudio fue observacional y basado en análisis de registros existentes.	Las empresas contratistas son las más expuestas al riesgo mortal. Alta concentración de accidentes en pocas unidades mineras (40 causaron el 60.54 %). La caída de rocas es la causa dominante. Los trabajadores novatos son los más vulnerables.
Fortunato Vilchez	Diseño transeccional correlacional causal; medición en un solo momento para analizar incidencia e	No hubo intervención experimental; estudio observacional	Se evidencia la presencia de factores psicosociales asociados al estrés laboral que influyen en la actitud del personal y contribuyen a la ocurrencia de incidentes y accidentes en el contexto minero.

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
	interrelación de variables		
Castro Pari, César; Mezahuaman Anccasi, Yoni	Diseño no experimental, tipo aplicado, nivel correlacional. Estudio transversal que analiza la relación entre dos variables sin manipulación directa.	No hubo intervención activa. El estudio es observacional y descriptivo, enfocado en la medición de percepciones y prácticas existentes.	La mayoría de trabajadores percibe la cultura de seguridad como una práctica frecuente (88.5 %), aunque no permanente. El liderazgo en seguridad presenta una percepción positiva predominante (71.8 % frecuente). La comunicación efectiva es valorada como frecuente por el 80.2% de los colaboradores. El cumplimiento de valores de seguridad aún muestra debilidades, con un 35.9 % que indica cumplimiento solo ocasional. Los comportamientos seguros no son constantes; el 71.4 % señala que se aplican solo a veces.

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
			Las acciones de prevención de accidentes se cumplen principalmente de forma ocasional (59.2 %). Se registraron 16 accidentes laborales durante el periodo evaluado, evidenciando riesgos persistentes. Los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad superaron las metas programadas a partir de marzo de 2025. Existe una correlación alta y significativa entre cultura de seguridad y reducción de accidentes (rho = 0.714). El nivel de comportamiento seguro fue la dimensión con mayor relación con la reducción de accidentes (rho = 0.779).

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
Castro Pari César Mezahuaman Anccasi Yoni	Estudio no experimental de tipo aplicado con nivel correlacional causal y diseño transeccional. Se analizó simultáneamente la relación entre variables sin manipulación directa.	No hubo intervención activa. El estudio es observacional y descriptivo, enfocado en medir condiciones existentes.	Los riesgos físicos fueron poco predominantes alcanzando 80 % (136); los riesgos ambientales fueron poco predominantes en un 51 % (88); los riesgos propios del trabajo minero fueron predominantes en un 43 % (73), siendo de manera global poco predominantes en un 83 % (142). Las enfermedades prevalente fueron las gastrointestinales alcanzando 37 % (63), de acuerdo a la dimensión prestación de salud acudieron a la atención por enfermedad 93 % (159); según percepcion de causalidad fueron los estilos de vida (Mala alimentación) en 34 % (58); la prestación de salud para su atención fue la misma empresa alcanzando 71 % (121); encontrándose que las enfermedades prevalentes fueron moderadas en 56 % (96).
Evelyn Lisbeth Olazábal Ticona	Estudio aplicado con evaluación	Diseño e implementación de herramientas de gestión del	Los lineamientos Planeación y aplicación e Implementación y operación alcanzan un cumplimiento

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
	diagnóstica antes y después de la implementación (pre–post)	SGSSO basadas en lineamientos, matriz IPERC, mapeo de procesos y control documental	total (100 %), indicando que los procesos operativos y la planificación del sistema fueron completamente ejecutados conforme a los estándares establecidos. Asimismo, la Política de Seguridad y Salud Ocupacional presenta un alto nivel de cumplimiento (91.7 %), reflejando compromiso institucional con la seguridad laboral. Por otro lado, los lineamientos de Verificación, Revisión por la Dirección y Compromiso e involucramiento aún mantienen porcentajes en nivel "Regular", lo que sugiere oportunidades de mejora relacionadas con el seguimiento, supervisión continua y fortalecimiento del liderazgo organizacional en seguridad y salud ocupacional. En conjunto, los resultados evidencian que la implementación del SGSSO permitió elevar

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
			significativamente el desempeño preventivo, consolidando prácticas sistemáticas de control, monitoreo y gestión del riesgo laboral dentro del proyecto evaluado.
Soria Alarcón, Anderson Edison	El estudio tuvo un diseño no experimental transeccional de tipo correlacional causal con enfoque cuantitativo. No se manipularon variables sino que se observaron relaciones entre ellas en un momento determinado del tiempo	No hubo intervención activa en el sentido de un tratamiento experimental. El estudio es observacional y analítico enfocado en diagnosticar el nivel actual de internalización de estándares de seguridad y su relación con la gestión del desempeño	El estudio reveló que los estándares de seguridad no están suficientemente internalizados por el personal operativo. Los KPIs de seguridad existen pero no se articulan con los sistemas de evaluación de desempeño. La gestión de recursos humanos tiene un rol clave aún no explotado en la promoción de una cultura segura. La brecha entre políticas formales y prácticas reales representa un riesgo importante. Se recomienda desarrollar un sistema de retroalimentación continua entre seguridad y RRHH para cerrar esta brecha y reducir la siniestralidad en áreas de alto riesgo

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
Estela E. Ospina-Salinas	Estudio transversal, análisis secundario de base de datos nacional	No hubo intervención (estudio observacional)	Los accidentes mortales no se distribuyen homogéneamente, sino que se concentran en pocas empresas mineras. Los trabajadores contratistas presentan mayor exposición al riesgo laboral que los trabajadores de planilla directa. Existe un doble perfil de riesgo para enfermedades profesionales: trabajadores con larga exposición laboral (mayores de 55 años) y trabajadores recién incorporados. La minería peruana mantiene una alta masculinización, lo que influye en el perfil epidemiológico de accidentes y enfermedades laborales. Se evidencia la necesidad de mejorar los sistemas de

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
			reporte, prevención y control de riesgos laborales en el sector minero.
Lam Vivanco, Espinoza Carrión, Flores Acosta, Sánchez Sisalima y Muñoz Bravo	Enfoque cualitativo, documental y descriptivo.	No experimental (sin intervención directa); análisis diagnóstico de riesgos laborales.	Mayor exposición química en procesos de cianuración. - Presencia de arsénico elevada en parte de Los trabajadores evaluados. - Predominio de síntomas gastrointestinales asociados A exposición tóxica. - empresas mineras pequeñas presentan carencias en planificación preventiva y sistemas de seguridad. Necesidad de fortalecer gestión del riesgo y cooperación entre grandes y pequeñas empresas mineras.
Ismael Cruz y Raul Huerta-Mercado	Estudio descriptivo documental (revisión nacional).	Implementación de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo y desarrollo del sistema nacional de SST.	El crecimiento económico impulsó regulaciones de protección laboral. La mejora en estadísticas se debió más al reporte obligatorio que al aumento real de accidentes. Persisten brechas en cobertura de seguros laborales y

Autor	Diseño de estudio	Intervención	Hallazgos
			supervisión estatal. La minería lidera la implementación temprana de sistemas de gestión de seguridad debido a su alto nivel de riesgo. El sistema peruano de SST aún está en desarrollo y requiere fortalecimiento institucional.
Salas, López y colaboradores	Estudio cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional	No hubo intervención (estudio observacional)	el comportamiento humano influye directamente en La seguridad minera. - La cultura preventiva insuficiente incrementa La accidentabilidad. - el incumplimiento de normas de seguridad es un predictor relevante de accidentes. La capacitación y supervisión continua son elementos clave para reducir riesgos laborales.