

## Development of occupational safety models for SMEs, using strategies from the field of physics

### Desarrollo de modelos de seguridad laboral para PYMES, usando estrategias del campo de la física

#### Autores:

Mgs. Solórzano-Solórzano, Eddy Favian  
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
Master Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de Ecuador Especialidad en Física y Química  
Manta – Ecuador



[eddy.solorzano@uleam.edu.ec](mailto:eddy.solorzano@uleam.edu.ec)



<http://orcid.org/0009-0002-5904-0544>

Mgs. Andrade-García, Andrés Gozoso  
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
Magister en Educación Mención en Docencia e Investigación en Educación  
Manta – Ecuador



[andres.andrade@uleam.edu.ec](mailto:andres.andrade@uleam.edu.ec)



<http://orcid.org/0000-0003-2959-3551>

Mgs. Zambrano-Alcivar, Rossana Elizabeth  
INVESTIGADOR INDEPENDIENTE  
Master Universitario en Dirección y Administración de Empresas / Master in Business Administration (MBA)  
Ecuador



[ezaalc@hotmail.com](mailto:ezaalc@hotmail.com)



<http://orcid.org/0009-0007-8880-0553>

Mgs. Barba-López, Rómulo Alejandro  
UNIVERSIDAD GUAYAQUIL  
Magister en Geotecnia  
Guayaquil – Ecuador



[romulo.barbal@ug.edu.ec](mailto:romulo.barbal@ug.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-7674-2623>

Fechas de recepción: 15-AGO-2024 aceptación: 15-SEP-2024 publicación: 19-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

El objetivo de la presente investigación es desarrollar un modelo de seguridad laboral para PYMES, usando estrategias del campo de la física. Para lograr la consecución de dicho objetivo es necesario determinar una metodología que tenga característica de diseño bibliográfico con investigación documental y descriptiva. Para tal fin se utilizó la búsqueda de información en documentos científicos en diversas plataformas digitales utilizando palabras claves y vigencias actualizadas, exceptuando casos de interés. Los resultados se basaron en el análisis de los modelos de seguridad laboral para PYMES y la vinculación de la física con la seguridad laboral. Como conclusión, la seguridad laboral tiene relación con los mínimos riesgos de accidentes laborales que colocan en peligro a los trabajadores; para esto, es necesario aplicar modelos de seguridad laboral, que permitan desarrollar capacitaciones a todo el personal de la organización sobre espacios de alto riesgo, importancia del cumplimiento de las normas de seguridad y de los equipos de protección personal; no obstante, estos modelos de seguridad laboral pueden estar vinculados con algunas teorías de física, específicamente con lo que se entiende como vectores, peso y fuerza, a través de las cargas utilizadas por los trabajadores, desde sus movimientos desde el hombro y el tronco, así como de la posición de las cargas desde los ejes vertical y horizontal.

**Palabras Clave:** seguridad laboral; riesgo laboral; modelos; física



## Abstract

The objective of this research is to develop a model of occupational safety for SMEs, using strategies from the field of physics. To achieve this objective, it is necessary to determine a methodology that has a bibliographic design characteristic with documentary and descriptive research. For this purpose, a search for information in scientific documents on various digital platforms was used using keywords and updated validity, except for cases of interest. The results were based on the analysis of occupational safety models for SMEs and the link between physics and occupational safety. In conclusion, occupational safety is related to the minimum risks of occupational accidents that endanger workers; for this, it is necessary to apply occupational safety models that allow the development of training for all personnel of the organization on high-risk spaces, the importance of compliance with safety standards and personal protective equipment; However, these occupational safety models can be linked to some physics theories, specifically with what is understood as vectors, weight and force, through the loads used by workers, from their movements from the shoulder and trunk, as well as the position of the loads from the vertical and horizontal axes.

**Keywords:** occupational safety; occupational risk; models; physics



## Introducción

Las ciencias puras tienen una importancia en el desarrollo y análisis de muchos fenómenos que ocurren. Cada área de la vida cotidiana tiene relación con estas ciencias, como el cálculo de una ganancia financiera usando formulas matemáticas, la mezcla de sustancias las cuales son producto de las reacciones químicas y el movimiento de un automóvil a razón de una distancia, un tiempo y una velocidad, la cual depende de las teorías de física. En este sentido, una de las ciencias que ha tenido gran influencia en cualquier aspecto de la vida y cotidianidad es la física.

La física es una ciencia que estudia elementos específicos y generales; es decir, según Young y Freedman (2009) puede estudiar el movimiento de los átomos, a través de las teorías de la mecánica cuántica, la conductividad eléctrica y térmica de los materiales a través del comportamiento de la estructura atómica y hasta del movimiento de cualquier objeto, cosa o persona, aplicando conceptos de la mecánica elemental. Dentro de las áreas que se pueden estudiar esta la mecánica, que según Alonso y Finn (1970), se basa en el estudio de los movimientos resultado de las interacciones que se tiene alrededor.

En este particular, la mecánica puede dar algo de referencia a ciertas áreas de interés y de estudio como es el caso de la seguridad laboral. Con el análisis de los movimientos, desde la perspectiva de la física, se podrá analizar estrategias que permitan desarrollar o aumentar la seguridad laboral en una empresa, específicamente en las Pequeñas y Medinas Empresas (PYMES). Romero et al. (2022) definen a la seguridad laboral como un conjunto de principios, leyes y normas que tienen como finalidad evitar al máximo los riesgos y accidentes laborales que puedan sufrir personas, materiales o equipos dentro de un sistema productivo de una organización.

Es por esta razón, que el estudio de la seguridad laboral ha sido parte fundamental del desarrollo de los sistemas de calidad total en las organizaciones. No solo es buscar la calidad de los productos o servicios, sino también la seguridad y ambiente laboral de las personas. Herrera (2020) menciona que la búsqueda de la calidad a través de la productividad y eficiencia puede producir en los trabajadores un descuido de los estándares de seguridad, perder el enfoque preventivo y originar accidentes laborales. Por lo que, una parte a considerar es el desarrollo de mecanismos de estudios que permitan generar estrategias para el fortalecimiento de la seguridad y la disminución de los riesgos y accidentes laborales.

Por lo cual, es necesario poder definir cada uno de estos terminos y así poder diferenciar lo que es un riesgo y un accidente dentro de la organización. Con estas conceptualizaciones se deben aplicar los mecanismos necesarios para prevenirlos en su mayor proporción. Al respecto, Arias (2012) manifiesta que el riesgo laboral se entiende como la probabilidad que ocurran lesiones a las personas o daños a equipos o materiales durante una jornada laboral; y el accidente laboral es aquel que ocurre produciendo lesiones significativos producto de la acción productiva y del cual suceden de manera violenta y repentina, pero que pueden ser prevenibles.



Los riesgos y accidentes laborales en las organizaciones siempre están latentes a ocurrir por lo que es importante evitarlos o disminuir la frecuencia como ocurren. Guerra et al. (2021) señala que los trabajadores y las organizaciones han tenido que combatir con los riesgos y accidentes laborales, por lo que es necesario que se desarrollen acciones preventivas a través con normas, reglas y protocolos establecidos por entes especializados en el tema y de equipos que permiten que se ejecuten dentro de la organización.

Ante esta situación, es importante establecer ambientes seguros. Según, Grau y Moreno (2002) las condiciones del trabajo deben ser seguras, proponiendo áreas libres de amenaza que permita generar peligros al bienestar del trabajador. En este sentido, existen organizaciones encargadas de recoger datos sobre la seguridad laboral, establecidas a través de la frecuencia de ocurrencia de accidentes laborales. Gómez (2021) en su investigación manifiesta las estadísticas desarrolladas por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) a través de un período de 15 años reflejan la incidencia de accidentes laborales y enfermedades profesionales donde se muestra un aumento de los mismos desde el año 2010 al 2015, pero una disminución de los mismos desde el 2016 hasta el 2020, siendo este último año atípico por ser el año del confinamiento social producto de la pandemia por COVID-19.

Para esto es necesario establecer una educación en función prevención y la seguridad laboral; además, de establecer un equipo especialista que planifique, evalúe, controle y mejore la seguridad laboral a través de las normas internacionales. Esta situación es muy importante porque, según lo que manifiesta Pérez (2014), los riesgos están presentes en todas las actividades de una organización, por lo que es prioridad establecer una seguridad laboral por medio de la identificación de éstos y la intervención con acciones preventivas y correctivas. En este sentido, es importante establecer estrategias de seguridad laboral para empresas tan importante como son las (PYMES), donde se puede incrementar las capacidades y habilidades de las funciones de los trabajadores dentro de estas empresas, lo cual incide en la disminución de los riesgos y accidentes laborales (Colque, 2020).

Es por esto, que se pueden establecer mecanismos de manejo de los movimientos dentro de las áreas productivas es parte fundamental para el desarrollo de una buena salud laboral. El movimiento y carga de cuerpos pesados de manera correcta es parte fundamental para evitar riesgos y accidentes laborales por parte del trabajador. Es aquí donde las teorías de física, específicamente del área de mecánica, son las bases para sentar un buen modelo de seguridad laboral. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es desarrollar un modelo de seguridad laboral para PYMES, usando estrategias del campo de la física. La metodología utilizada es de diseño bibliográfico con investigación documental y descriptiva. Para tal fin se utilizó la búsqueda de información en documentos científicos en diversas plataformas digitales utilizando palabras claves y vigencias actualizadas, exceptuando casos de interés.



## Material y métodos

La metodología a destacar para la presente investigación es la de diseño bibliográfico. Muñoz (2015) menciona que el diseño bibliográfico se basa en investigaciones realizadas y plasmadas en diversos documentos, por lo que primero hay que seleccionar las fuentes de donde se extraerá la información y, segundo, extraer la información más relevante siguiendo el objetivo de la investigación que se está desarrollando. Esto último, lo refuerza Cortés e Iglesias (2004) donde se debe iniciar un proceso de lectura, el cual debe contribuir al desarrollo de una síntesis o resúmenes que especifican las partes de interés que tienen relación directa con la investigación. En este particular, se buscará información relevante en diversas investigaciones que tengan relación con los modelos de seguridad laboral en PYMES y las teorías del campo de la física que tengan relación con la misma.

Del mismo modo, la presente investigación desarrolla los aspectos de una investigación de tipo documental y descriptiva. La investigación documental, según Hurtado (2010) la investigación documental se basa en la investigación que se realiza en diversas fuentes producto de allí están los datos que permitirán llegar a la conclusión y a la generación de un conocimiento. Estos documentos, según lo que expresa Sánchez et al. (2018) pueden ser fuentes secundarias como los libros, artículos científicos, trabajos de grado, informes técnicos, entre otros. Para la búsqueda de estos documentos se procede a utilizar plataformas digitales como Google Académico, Scielo, Redalyc, entre otros, los cuales tendrán una vigencia no mayor a 4, exceptuando casos específicos que permitan poder desarrollar la idea o el objetivo de la investigación.

Por último, después de la búsqueda documental se procede a desarrollar la investigación descriptiva. Hernández et al. (2014) señalan que este tipo de investigación busca especificar las propiedades y características de la información contenida en un documento para así poder dar solución al problema de investigación. De la misma forma, Vázquez (2020) manifiesta que este tipo de investigación procesa y construye la información, dándole sentido para convertir en conocimiento para el investigador. Por este particular, la presente investigación se desarrolla basándose en la descripción de la seguridad laboral, modelos de seguridad laboral, modelos de seguridad laboral en las PYMES y teorías del campo de la física con relación a otras áreas.

## Resultado y discusión

### Modelos de seguridad laboral para PYMES

Todas las organizaciones deben desarrollar mecanismos que mejoren su productividad, por lo que un aspecto a considerar es el manejo adecuado de la seguridad laboral. La disminución de los riesgos laborales hace que existan menos accidentes y por ende la producción no se detenga, pero sobre todo se mantenga la seguridad y bienestar de los trabajadores. En este sentido, los modelos de seguridad laboral juegan un papel clave a la hora de producir estrategias para disminuir los



accidentes laborales. Muñoz y Salas (2021) señalan que una de las primeras actividades es la planificación cuando se desea desarrollar modelos de seguridad laboral, donde determinar la prevención de los posibles riesgos en los puestos de trabajo es fundamental, lo que permitirá eliminar los riesgos que sean evitables y minimizar los no evitables.

La gran mayoría de los modelos de seguridad laboral forman parte de los que es el sistema de calidad total, el cual corresponden al sistema de calidad de los productos y servicios en sinergia con el sistema de protección al medio ambiente y el sistema de seguridad laboral. Otros modelos de seguridad laboral siguen pautas internacionales como la norma OSHAS 18001. Serrano et al. (2018) manifiestan que las organizaciones buscan establecer sus sistemas de producción bajo lo establecido en esta norma, por lo que parte de sus objetivos organizacionales esta la seguridad de los trabajadores, gracias a que esta norma OSHAS 18001 puede adaptarse a cualquier organización y entorno legal, social y cultural.

El impacto de un modelo de seguridad laboral es significativo por lo que su estructura debe ir enfocada en el desarrollo integral del trabajador. No solo es el cuidado en las acciones realizadas durante la jornada laboral, sino también en sus conocimientos de los riesgos, efectos de los mismos y de la importancia de un lugar seguro para su bienestar y la productividad de la organización. Al respecto, Colque (2020) señala que un excelente programa de seguridad laboral debe contener aspectos resaltantes como capacitación, conocimiento sobre medidas de seguridad y el manejo de los equipos de protección personal. Parte de estas acciones son las que se muestran en la Tabla 1, donde se detallan características de las estrategias que se pueden aplicar en un modelo de seguridad laboral.

**Tabla 1.**

*Características de las estrategias a utilizar dentro de un modelo de seguridad laboral.*

N°	ESTRATEGÍAS
1	Se deben identificar, evaluar y controlar las medidas preventivas de los riesgos laborales que se han detectado y que no se han podido eliminar.
2	Se debe definir las funciones de los puestos de trabajo, así como de los responsables de los mismos.
3	Desarrollar canales de comunicación entre los mismos trabajadores, con los equipos y las áreas de trabajo.
4	Desarrollar capacitaciones a los mandos medios y altos sobre temas de liderazgo, comunicación, motivación, habilidades sociales, entre otros.
5	Favorecer la participación de los trabajadores.
6	Elaborar canales de comunicación que permitan la divulgación de sistemas de apoyo, prevención de riesgos laborales, servicios de salud en emergencias y atención primaria.
7	Rotación de los puestos y horarios de trabajo.
8	Elaboración de calendarios laborales.

Fuente: (Macias, 2019)



Sin embargo, muchas de las organizaciones en la actualidad han migrado de un modelo de seguridad laboral basado en el OSHAS 18001 a uno con mayor actualización en estos tiempos de cambios constantes como es la aplicación de la norma ISO 45001. Casma (2020) comenta que una organización que desarrolle parte de sus actividades bajo la norma ISO 45001 aseguro un alto rendimiento gracias al desarrollo de auditoría interna y externa para poder implementar estándares mínimos que permitan reducir los riesgos y la siniestralidad laboral dentro de las áreas productivas.

Un modelo de seguridad laboral debe tener dentro de sus procedimientos es la aplicación de auditorías que permitan evaluar a la organización referente a la aplicación de estrategias para disminuir los riesgos y accidentes laborales. Álvarez et al. (2022) señalan que con las auditorías se pueden aplicar evaluaciones diagnósticas referentes a las condiciones de seguridad laboral que tiene la organización, por lo que es necesario profesionales que dominen el desarrollo del mismo como de las normas internacionales referentes al tema, es decir certificados en Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). La auditoría dentro de un modelo de seguridad laboral puede cumplir con el desarrollo de las 5 etapas que se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Posible modelo de seguridad laboral para ser aplicado en las PYMES.*

N°	ETAPAS	CARACTERÍSTICAS
1	<i>Objetivos</i>	Debe cumplir con las normas vigentes, tanto a nivel regional, nacional e internacional sobre seguridad y salud en el trabajo.
		Protección de la seguridad y salud de los trabajadores ofreciendo bienestar y disminuyendo los riesgos y accidentes laborales gracias a espacios seguros en todas las áreas de la organización.
		Desarrollo de venas condiciones en el área de trabajo al momento de desarrollar los procedimientos, logrando optimización de los recursos y minimizando los tiempos de pérdida.
		Manejo adecuado de los residuos con el propósito de disminuir el impacto ambiental; además, de cumplir con los estandares y las normas vigentes.
		Responsabilidad en todos los mandos de la organización, los cuales debe ofrecer puestos de trabajo s y áreas seguras, a través de la ejecución de manuales de seguridad en equipos, áreas, procedimientos y programas adecuados.
		Responsabilidad de los trabajadores por su seguridad por lo que deben cumplir con los estándares, con el cumplimiento de los equipos de seguridad y de ser responsables de los equipos, materiales y humanos, a su cargo.
		Aplicación del control de riesgos a cada uno de las actividades a desarrollar.
		El modelo de seguridad laboral será publicado para el conocimiento de todos los trabajadores, indistinto de su nivel de mando.

2	<b>Planificación</b>	Se describe las principales acciones que se van a desarrollar dentro de la organización como lo es: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y evaluación de los riesgos.</li> <li>- Procesos de control de riesgos</li> <li>- Cumplimiento de los requisitos legales</li> <li>- Establecimientos de objetivos.</li> </ul>
3	<b>Implementación y Operación</b>	Para la implementación del modelo de seguridad laboral es importante asignar a los responsables de las funciones dentro de la organización, por lo que los trabajadores deben conocer sus puestos de trabajo, así como de sus responsabilidades. Para lograr esta estrategia es necesario: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación y toma de conciencia para y de los trabajadores.</li> <li>- Comunicación y participación de los trabajadores.</li> <li>- Prevención y actuación ante emergencias.</li> <li>- Elaboración de documentos y informes técnicos.</li> </ul>
4	<b>Verificación</b>	Después de aplicado el modelo de seguridad laboral se debe verificar si se cumplió con lo establecido, por lo que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe investigar si existieron incidentes.</li> <li>- Chequeo de aplicación preventivas o correctivas.</li> <li>- Desarrollo eficiente de la auditoría.</li> </ul>
5	<b>Revisión</b>	El modelo debe evaluarse y aplicarse cada 6 meses dentro de la organización. Los resultados permiten tomar decisiones por parte del equipo gerencial para disminuir los riesgos y accidentes laborales. Se pueden mejorar o desarrollar nuevos objetivos que permitan garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Fuente: El modelo de seguridad laboral se desprende de la investigación de Serrano et al. (2018)

Parte de este modelo debe estar fusionado con las normativas y a los estándares internacionales sin perjudicar a los trabajadores, a la productividad de la organización y amparados por las normas y leyes vigentes. Luna et al. (2020) manifiestan que un modelo de seguridad laboral debe llevar una etapa importante como es la mejora continua, para que esté en constante evolución en todos los aspectos relacionados a la seguridad y salud del trabajador; además, de ofrecer una disminución en el parte psicosocial basado en la incertidumbre y el estrés laboral.

Asimismo, para la aplicación de un modelo de seguridad laboral es necesario un presupuesto para la aplicación. Ballesteros (2019) menciona que dentro de las fases de un modelo es necesario la aplicación de un presupuesto, producto de que se requieren recursos materiales para la aplicación de normas dentro de las áreas de producción, como la señalización de áreas que pueden tener alto riesgo laboral, así como de la adquisición de equipos de protección al personal que trabaja dentro de la planta. De la misma forma, Rojas (2020) comenta que un presupuesto acorde a la realidad de la organización y de las exigencias de seguridad laboral permiten marcar ventajas competitivas en el mercado, porque una imagen que cumple con los estándares internacionales permite generar las



empatía en los clientes, por lo que hay fidelidad y del cual se permite un aumento de la productividad y rentabilidad.

Por otro lado, dentro del modelo de seguridad laboral es necesario aplicar una fase de ejecución, evaluación y control de los aspectos ergonómicos de los puestos trabajos, producto de que estos pueden producir, en el tiempo, problemas en la salud y bienestar del trabajador. Esto es necesario a través del estudio del movimiento que desarrollan los trabajadores en los puestos de trabajo. Es aquí, que dicha fase faltante dentro del modelo es la posible vinculación que se requiere para un completo y eficiente modelo de seguridad laboral, lo cual puede ser comprendido a través de las teorías del campo de la física.

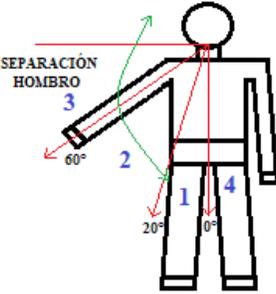
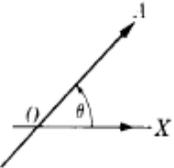
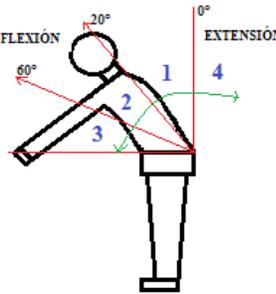
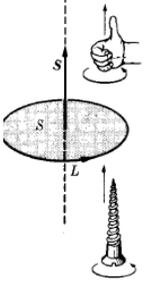
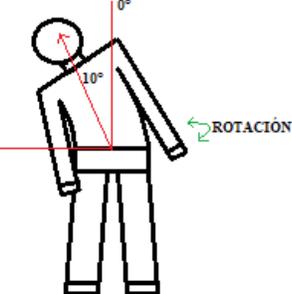
### ***Vinculación de la física con la seguridad laboral***

Para lograr la vinculación de una ciencia en otra es necesario la aplicación de mecanismos de interdisciplinar, donde se conjugan varias áreas que tengan alguna relación en común para que sean explicadas o aplicadas de manera diferente, permitiendo que se puedan analizar de una manera distinta y así comprender sus causas y efectos. Basterra y Menescardi (2020) señalan que la sinergia de dos áreas permite explicar los fenómenos que ocurren haciendo hincapié en aspectos críticos, logrando una mejor toma de decisión.

En este sentido, hay relación entre la seguridad laboral con las teorías clásicas de física, especialmente con el aspecto ergonómico de los puestos de trabajo. Es necesario que las posturas sean las correctas para que no se produzca problemas de salud a lo largo del tiempo por posturas forzadas o cargas de peso incorrecta. Glauco (2016) menciona que las posturas mantenidas por un largo tiempo y los movimientos altamente repetitivos producen como consecuencia trastornos músculo-esqueléticos. Por lo cual, en la Tabla 3 se puede visualizar la postura del hombro y del tronco del cuerpo humano correcta en función de las teorías de física.

**Tabla 3.**  
*Vinculación de las posturas del hombro y del tronco del cuerpo humano correctas con la teoría de física.*

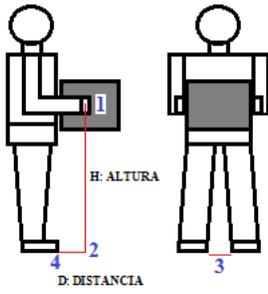
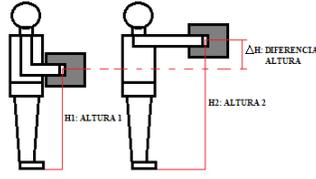
TEORÍAS DE LA FÍSICA	PARTE DEL CUERPO	SEGURIDAD LABORAL	
		ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
La circunferencia de un círculo está dividida en 360°. Una línea recta tiene 90°.	<b>Hombro</b>		Las posturas en la separación del hombro no deben exceder de 20°, por lo que son aceptables la zona 1, niveles intermedios de

<p>El Sentido positivo se indica con una flecha. Una línea orientada tiene una dirección.</p>		 <p>Diagrama de un cuerpo humano que muestra la separación del hombro en cuatro zonas (1, 2, 3, 4) con ángulos de 60°, 20° y 0°.</p>	<p>aceptabilidad 2 y 3 y zona inaceptable zona 4.</p>
<p>Las direcciones de un vector están determinadas por un ángulo, que es el ángulo de la relación entre una dirección de referencia y la dirección que se desea indicar, medida en dirección contraria a las agujas del reloj.</p> 	<p><b>Tronco</b></p>		<p><b>La zona 1 es aceptable. Las zonas 2, 3 y 4 son aceptables si se tiene la espalda apoyada.</b></p>
<p>El sentido del vector es aquel en el que avanza cuando se gira en una periferia determinada.</p> 			<p><b>Cuando es rotación y movimiento lateral es aceptable solo hasta 10°.</b></p>

Del mismo modo, existe una vinculación de las teorías de física con el levantamiento de las cargas por parte del trabajador en el área de producción, tal como se detalla en la Tabla 4.

**Tabla 4.**

*Vinculación del agarre de la carga con la teoría de física.*

TEORÍAS DE LA FÍSICA	DISTANCIA	SEGURIDAD LABORAL	
		ESQUEMA	SEGURIDAD LABORAL
<p>La masa <math>m</math> está relacionada con el momento y en la cual no cambia con la velocidad. El peso <math>w</math> es la relación proporcional de la masa <math>m</math> y de la gravedad.</p> $W = m \times g$ <p>Si la masa es mayor entonces mayor es el peso. La gravedad es constante y equivale a <math>9,8 \text{ m/seg}^2</math>.</p>	Horizontal		<p>Las fuerzas de compresión que aparecen a nivel lumbar están relacionadas a la distancia horizontal. El punto ideal de agarre de peso es la distancia <math>D</math> de 25cm y una altura <math>H</math> de 75cm.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Punto medio de agarre del peso.</li> <li>2: Proyección del punto 1 al eje horizontal.</li> <li>3: Distancia entre los tobillos.</li> <li>4: Proyección del punto 3 al eje horizontal.</li> </ol>
<p>La fuerza <math>f</math> es aquella que multiplica a la masa <math>m</math> por la aceleración <math>a</math>.</p> $F = m \times a$ <p>Mientras mayor sea la masa o la aceleración, mayor es la fuerza necesaria a aplicar.</p>	Vertical		<p>La posición de la carga que se manipula en posiciones elevadas o bajas incrementa el riesgo de flexionar el tronco. La altura óptima es 75cm o la posición de la carga a una altura <math>H1</math> o <math>H2</math>.</p>

## Conclusión

La seguridad laboral es un factor clave para el incremento de la productividad, eficiencia y calidad de las organizaciones, por lo que su análisis y aplicación de las normas y estándares internacionales ayuda al incremento de la rentabilidad y del rendimiento económico. La seguridad laboral tiene relación con los espacios y acciones seguras que producirán mínimos riesgos de accidentes laborales que coloquen en peligro a los trabajadores. Con el cumplimiento de este aspecto importante se considera que el recurso humano es parte fundamental de la empresa, por lo que su bienestar y salud es prioridad para que la organización pueda cumplir con sus objetivos.



En este sentido, es necesario aplicar modelos de seguridad laboral, llevados a cabo por profesionales expertos en el área y que estén cumpliendo con la certificación de las normas vigentes. El modelo debe presentar estrategias que permitan conocer las áreas o puestos de trabajo con alto índice de riesgo laboral, haciendo necesario que se desarrolle capacitaciones a todo el personal de la organización sobre estos espacios, sino también de la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad y de los equipos de protección personal. El modelo de seguridad laboral debe contener una planeación, ejecución, evaluación, control y mejora continua para que sea efectivo dentro de la organización.

Sin embargo, estos modelos de seguridad laboral pueden estar desarrollados gracias a la vinculación con otras áreas para que las mismas sean mejor comprendidas o que, al contrario, esas otras áreas pueden ser analizadas con lo que significa la seguridad laboral. Esto es lo que sucede con la explicación de algunas teorías de física, específicamente con lo que se entiende como vectores, peso y fuerza. La vinculación con estas teorías de física con la seguridad laboral esta entrelazada con la salud laboral, específicamente con las cargas utilizadas por los trabajadores, desde sus movimientos desde el hombro, el tronco y la posición de las cargas desde los ejes vertical y horizontal. Por lo tanto, se puede indicar que las teorías de física pueden estar determinadas en muchas otras áreas, por lo que ahí radica la importancia de cada una de estas ciencias.

### Referencias bibliográficas

Alonso, M., & Finn, E. (1970). Física, Vol I-Mecánica. Fondo Educativo Inbteramericano, S. A.

Álvarez, D. E., Araque, E. A., & Jiménez, K. A. (2022). Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, Mipymes de Sincelejo, Colombia. *Tendencias*, 23(2), 178-201. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-86932022000200178&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-86932022000200178&script=sci_arttext)

Arias, W. L. (2012). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. *Revista cubana de salud y trabajo*, 13(3), 45-52. Obtenido de <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/600>

Ballesteros, E. (2019). Modelo de gestión de proyectos aplicado a seguridad y salud en el trabajo en las empresas pymes del sector construcción en Bogotá. Bogotá, Colombia: Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gerencia de Proyecto de la Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/items/e2e8f10d-e3dd-4a3c-b5ca-e64a5d4ce891>

Basterra, J., & Menescardi, C. (2020). Propuesta de innovación interdisciplinar de contenidos de física en las clases de educación física mediante aplicaciones móviles. *RETOS: Nuevas*



tendencias en educación física, deporte y recreación(38), 255-261. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7446336.pdf>

Casma, C. A. (2020). Gestión de riesgos y auditoría en la seguridad laboral en MIPYMES de Lima Metropolitana, año 2020. Lima, Perú: Trabajo de grado para optar al título de Doctor en Administración de la Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50569>

Colque, J. S. (2020). Programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes laborales en un laboratorio químico. *Revista Enfoques*, 4(16), 218-227. Obtenido de <https://revistaenfoques.org/index.php/revistaenfoques/article/view/94>

Cortés, M. E., & Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Ciudad del Carmen, Campeche, México: Colección Material Didáctico. Universidad Autónoma del Carmen.

Glauco. (2016). Factores básicos en el desarrollo de los trastornos músculo-esqueléticos. Madrid. España.

Gómez, A. R. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 24(3), 232-239. Obtenido de <https://archivosdeprevencion.eu/index.php/aprl/article/view/142>

Grau, M., & Moreno, D. L. (2002). Seguridad laboral. Obtenido de [https://www.jmcprl.net/PUBLICACIONES/F04/LSINDUSTRIAL/files/LSI\\_Cap04.pdf](https://www.jmcprl.net/PUBLICACIONES/F04/LSINDUSTRIAL/files/LSI_Cap04.pdf)

Guerra, P., Viera, D., Beltrán, D., & Bonilla, S. (2021). Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral. Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2224>

Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México, D. F. - México: Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A.

Herrera, M. (2020). Clima de seguridad laboral y conductas de seguridad en una empresa de la industria del acero en el Perú. *Industrial data*, 23(1), 95-112. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/816/81664593006/81664593006.pdf>

Hurtado de Barrera, J. (2010). Metodología de la investigación; Guía para una comprensión holística de la ciencia, 4ta edición. Caracas, Venezuela: Quirón Ediciones.

Luna, S., Marín, L., & Luna, K. (2020). Modelo de seguridad laboral como factor de impulso en el sector industrial de Cuenca-Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico-*



profesional, 5(1), 685-702. Obtenido de  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659368>

Macias, M. (2019). El modelo decente de seguridad y salud laboral. Estrés y tecnoestrés derivados de los riesgos psicosociales como nueva forma de siniestralidad laboral. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones laborales y derecho del empleo*, 7(4), 64-91. Obtenido de [https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde\\_adapt/article/view/813](https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/article/view/813)

Muñoz, C. I. (2015). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Oxford University Press México, S.A. de C.V.

Muñoz, E., & Salas, V. (2021). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la reducción del Índice de Riesgos Laborales. *LLamkasun: Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 2(2), 88-97. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090284>

Pérez, B. J. (2014). Seguridad y salud laboral en las empresas. *Revista ciencia y cuidado*, 11(1), 57-67. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/185>

Rojas, H. G. (2020). *Importancia en la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las pymes del sector industrial en Colombia*. Bogotá, Colombia: Trabajo del programa Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/items/22dc1f9e-85cf-4f08-aa2e-42238a9ccfbd>

Romero, S., Palumbo, G., Franco, J., & Diaz, L. (2022). Gestión de seguridad laboral en organizaciones públicas del Perú. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(99), 1126-1139. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890722>

Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma, Vicerrectorado de Investigación. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>

Serrano, M., Pérez, K., Cuesta, K., Contreras, A., & Coral, C. (2018). Diseño de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Contexto*(7), 38-46. Obtenido de <https://sophia.ugca.edu.co/index.php/contexto/article/view/837>

Vásquez, W. (2020). *Metodología de la Investigación. Manual del Estudiante*. UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES.

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). *University Physics with Modern Physics* 12<sup>a</sup> ed. México, S.A. de C.V.: Pearson Educación.



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

