

# Seguridad Basada en el Comportamiento: hacia una cultura del trabajo seguro

## Behavior-Based Safety: Towards a safe work culture

Jordy Pariona-Palomino <sup>1,2</sup>, Wendy Matos-Ormeño <sup>3</sup>

Recibido: 27/01/2020 - Aprobado: 09/02/2021 – Publicado: 18/06/2021

### RESUMEN

Los accidentes laborales se han convertido en uno de los desafíos más importantes de abordar por parte de las organizaciones. Es urgente tomar medidas para evitar seguir teniendo pérdidas en términos de recurso humano y económico. Durante las últimas décadas se ha considerado a la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) como una metodología eficaz orientada a determinar los antecedentes que conducen a los comportamientos de riesgo. Se enfoca en fomentar una cultura preventiva en seguridad evitando accidentes y enfermedades ocupacionales en el lugar en trabajo. El estudio está orientado a la revisión sistemática de la literatura disponible sobre los aspectos claves para la gestión e implementación de la SBC, así como los hallazgos que se han encontrado tras su aplicación. Se empleó palabras claves en buscadores de bases de datos y solo se consideró los más relevantes en idioma inglés. Se encontró cinco elementos comunes para la SBC, asimismo, en más del 90% de los estudios se mostró una mejora sustancial gracias a este programa. La SBC presenta un enfoque general para abordar el tema de los comportamientos subestándares. La SBC también, ayuda a fortalecer las actividades planificadas por la organización en materia de seguridad cambiando los actos inseguros a seguros.

**Palabras clave:** Seguridad basada en el comportamiento; programa de observación; cultura de seguridad; riesgo y comportamiento seguro.

### ABSTRACT

Occupational accidents have become one of the most important challenges for organizations to address. It is urgent to take measures to avoid continuing losses in terms of human and economic resources. During the last decades, Behavior-Based Safety (BBS) has been considered an effective methodology aimed at determining the antecedents that lead to risky behavior. It focuses on promoting a preventive safety culture avoiding accidents and occupational diseases in the workplace. The study is aimed at the systematic review of the available literature on the key aspects for the management and implementation of BBS, as well as the findings that have been found after its application. Keywords were used in database search engines and only the most relevant in English were considered. Five common elements were found for the BBS, in addition, 99% of the studies showed a substantial improvement thanks to this program. The BBS presents a general approach to address the issue of substandard behavior. The BBS also helps to strengthen planned activities in a safety management system by changing unsafe behaviors to safe ones.

**Keywords:** Behavior-based safety; observation program; safety culture; risk and safe behavior.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Lima, Perú.

E-mail: [jordy.pariona@unmsm.edu.pe](mailto:jordy.pariona@unmsm.edu.pe) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9599-6909>

2 Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

3 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Económicas. Lima, Perú.

E-mail: [wendy.matos@unmsm.edu.pe](mailto:wendy.matos@unmsm.edu.pe) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0017-492X>

## I. INTRODUCCIÓN

Los accidentes laborales se han convertido en uno de los desafíos más importantes de abordar por parte de las organizaciones (Nunu et al., 2018). Aproximadamente, 2,78 millones de trabajadores mueren a causa de accidentes del trabajo y enfermedades ocupacionales; y 374 millones sufren accidentes de trabajo no mortales cada año (Organización Internacional del Trabajo, 2019). Además, el costo de los accidentes laborales a nivel mundial se estima en US \$5 mil millones (Ajslev et al., 2017). En la Figura 1 se muestra que en el Perú durante el 2019 se han reportado más de 34000 accidentes de trabajo no mortales, esto significa que se incrementó en un 70% respecto al año anterior (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo-MTPE, 2018). Ante ello, es necesario innovar en soluciones integrales que nos permitan minimizar los accidentes laborales desde una mirada de la prevención.

La Seguridad Basada en el comportamiento (SBC) surge como una metodología que tiene la finalidad de disminuir los actos subestándares que se cometen por los colaboradores (Guo et al., 2018) ya que, ello implica pérdidas en términos de recurso humano y económico. La gestión de la SBC no solo involucra a los colaboradores, sino que hace partícipes a toda la organización. Se ha demostrado durante la historia que los accidentes han sido provocados en mayor proporción por los actos de los trabajadores y en menor medida por las condiciones inseguras (Jehring & Heinrich, 1951). Esta metodología busca primero identificar los antecedentes que conducen a los comportamientos (Li & Long, 2019) y luego desarrollar descripciones operativas de las mismas y finalmente, brindar una retroalimentación del desempeño y motivarlos a la mejora (Al-Hemoud & Al-Asfoor, 2006).

La presente investigación está orientada a la revisión sistemática de la literatura disponible sobre la gestión de la seguridad basada en el comportamiento hacia una cultura

de trabajo seguro por parte de los colaboradores, también aborda los hallazgos de la reducción de accidentes en el lugar de trabajo mediante la implementación de SBC (Ver figura 1).

## II. MÉTODOS

La presente investigación comprende una revisión holística y sistemática de la literatura disponible sobre la Seguridad Basada en el comportamiento teniendo en cuenta ciertos aspectos claves para gestión e implementación. Además, se consideran y discuten los elementos que intervienen en la SBC, así como, aquellos hallazgos encontrados a través de la aplicación del mismo. También, se mencionan aquellos desafíos que presenta este programa. Para el trabajo académico se utilizó los buscadores de Scopus, ScienceDirect y Google Scholar, se emplearon las palabras clave: Behavior, Safety culture, BBS, Safety index, Behavior-based safety, Observation program, Safety climate, Safety management and Risk and safe behavior. Para este estudio, de 50 artículos encontrados, solo se ha considerado los 17 artículos más relevantes de los últimos 5 años en torno a la temática de la SBC en idioma inglés.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Elementos de un programa de SBC

En la Tabla 1 se aprecia diversos elementos que intervienen en términos generales al implementar un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento, estos van usualmente desde la preparación para realizar las observaciones hasta una fase de reforzamiento para minimizar los actos subestándares de los colaboradores.

En la Tabla 1 se enumeran una serie de etapas o pasos que generalmente se encuentran presentes al momento de implementarse un programa de SBC para cualquier sector

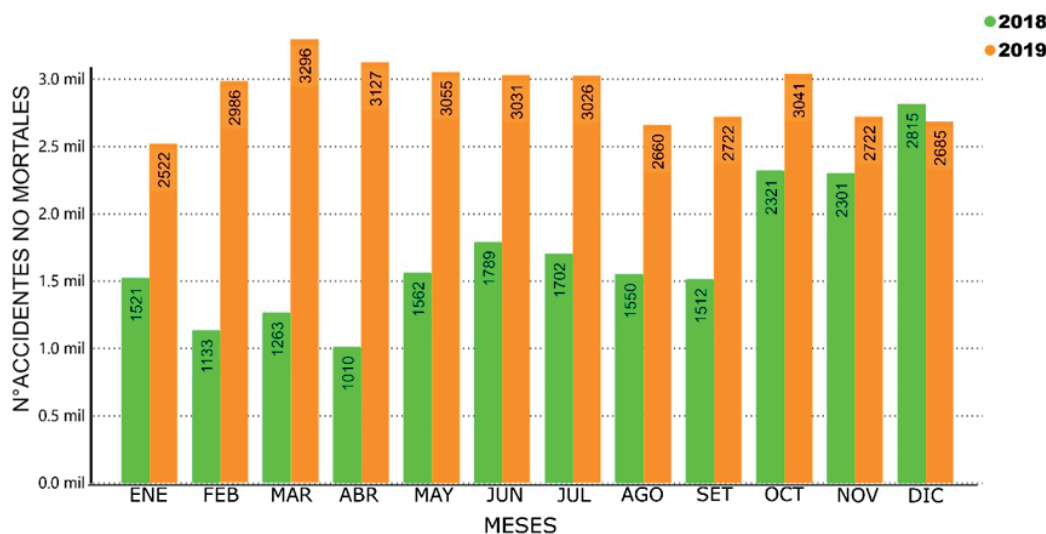


Figura 1. Número de accidentes no mortales 2018-2019 en el Perú.  
Fuente: Adaptado del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE, 2018)

Tabla 1. Elementos de la implementación de la SBC

Observación	Medición	Evaluación	Retroalimentación	Reforzamiento	Fuente
x		x	x	x	Gómez et al., 2020
x		x	x		Hussain et al., 2019
x	X	x	x	x	Kabil & Sundararaju, 2019
x			x		Wang et al., 2018
x			x		Lim & Oah, 2018
x		x	x		Nunu et al., 2018
x	X	x	x	x	Guo et al., 2018
x		x	x	x	Coşkun-Beyan & Turşucu, 2017
x		x	x		Mansur & Nasution, 2016
x	X	x	x	x	Li et al., 2015

u organización. En cuanto a la observación, primero se debe instruir y capacitar a los trabajadores para que puedan identificar actos inseguros, generalmente se emplean fichas de SBC, además, en ello se consideran ciertos indicadores (Gómez et al., 2020). Una vez identificado los comportamientos se sugiere conversar con el trabajador y juntos encontrar la causa raíz de sus actos para su rectificación (Hussain et al., 2019). No obstante, otros prefieren contratar a observadores externos a la organización, ellos simulan reparar equipos y así poder pasar desapercibidos al momento de realizar las observaciones (Nunu et al., 2018). Otros autores consideran aplicar encuestas antes del programa de SBC, con la finalidad de determinar el nivel de conciencia que tienen de la seguridad y la conciencia de la prevención de riesgos (Hussain et al., 2019; Mansur & Nasution, 2016). Respecto a la retroalimentación, por un lado, generalmente han apostado por realizar diversas sesiones de coaching e inclusive empleando videos (Gómez et al., 2020; Wang et al., 2018) así como retroalimentación en tiempo real para que tomen conciencia de sus actos (Li et al., 2015). Por otro lado, a parte de la retroalimentación positiva proporcionaban retroalimentación correctiva, esta lleva evaluaciones (Lim & Oah, 2018).

Si bien la implementación de este programa es diversa, es fundamental actualizarla constantemente teniendo en cuenta los aportes de los colaboradores (Coşkun-Beyan & Turşucu, 2017). En este mismo sentido, se necesita darle continuidad a la SBC y es allí en donde interviene la participación de la alta dirección (Guo et al., 2018), algunos sugieren que los propios gerentes asistan a las sesiones de establecimiento de metas para brindar apoyo a los observadores (Kabil & Sundararaju, 2019). Además, producto de la aplicación de SBC se puede determinar el índice de seguridad de la organización que ayuda a tomar medidas inmediatas para evitar cualquier condición no deseada.

Para el programa de SBC, la identificación de comportamientos de riesgo es esencial para realizar una intervención directa a las tareas críticas. Asimismo, se debe fortalecer los comportamientos de los colaboradores. Podríamos resumirlo primero en, identificar comportamientos; segundo, evaluar el comportamiento y tercero emplear la retroalimentación y de ser necesario

reforzamientos (incentivos). Por lo tanto, todos los autores consideran que la observación y la retroalimentación son procedimientos de la SBC que en el futuro conllevaran a efectos deseables y medibles para elevar el nivel de cultura laboral de la organización. Sin embargo, estos 2 elementos representan un proceso de entrenamiento interpersonal más no es SBC (Al-Hemoud & Al-Asfoor, 2006; Scott Geller & Robinson, 2015). Entiéndase a la SBC como un enfoque general para abordar el tema de los comportamientos subestándares en la prevención de lesiones de los trabajadores.

### 3.2. Oportunidades encontradas de la implementación de la SBC

En la Tabla 2 se muestran los diversos hallazgos que implica la implementación de un programa de SBC en diferentes sectores económicos. Así como el tamaño de muestra empleada y el tiempo de evaluación.

En la Tabla 2 se muestran los resultados previstos de la implementación de un programa de SBC. Se puede evidenciar en casi su totalidad una mejora significativa de los comportamientos de los colaboradores. Para lograr dichos hallazgos Dinagaran et al. (2019) diagnosticaron primero una línea base para medir el desempeño de seguridad, obteniendo en ese momento 57% y con la intervención de SBC mejoró al 77%. También, se han empleado procedimientos de recompensa y castigo en el programa de SBC, así como de cursos de capacitación continuos (Jadidi et al., 2019). No obstante, Guo et al. (2018) consideraron incluir la dinámica del compromiso con la meta, el incentivo monetario y el castigo para determinar la eficacia de la SBC. Sin embargo, el castigo debilitó el comportamiento. En ese sentido, otros autores han preferido no aplicar el castigo, en efecto Niciejewska & Obrecht (2020) mencionan que el éxito de un programa de SBC se basa en la comunicación efectiva, saber comprender, aceptar y generar confianza en los colaboradores. Para Coşkun-Beyan & Turşucu (2017) el éxito de su programa de SBC se basó en la participación voluntaria de los colaboradores teniendo muy en cuenta sus opiniones. Además, de dichos aportes, se han empleado listas de verificación de SCL-90 que permiten medir los niveles de salud mental antes y después de los programas de SBC para evidenciar la efectividad de la SBC (Yu & Li, 2019) así como medidas de educación, indicaciones

**Tabla 2.** Oportunidades de la implementación de un programa de SBC

Población	Muestra	Tiempo	País	Hallazgos	Fuente
Trabajadores de industria de paneles	76	4 semanas	India	Mejóro más de 20%	Dinakaran et al., 2019
Trabajadores de mina	36	1 año	Perú	Impacto positivo más del 90%	Gómez et al., 2020
Trabajadores de una pyme	42	6 meses	Polonia	Se modificó el comportamiento	Niciejewska & Obrecht, 2020
Conductores mineros	70	6 meses	China	Mejóro la salud mental	Yu & Li, 2019
Trabajadores de industria de alimentos	631	4 meses	Irán	Disminución de actos inseguros	Jadidi et al., 2019
Trabajadores de cementera	30	3 meses	India	Estándar más alto de seguridad	Aliyachen et al., 2018
Conductores de vehículos	34	26 semanas	China	Reducción del 58% de accidentes	Wang et al., 2018
Trabajadores de cementera	40	4 años	África	Mejóro la cultura de seguridad	Nunu et al., 2018
Conductores y pasajeros	4 y 35	3 meses	Corea del Sur	Incrementó el comportamiento	Noh et al., 2018
Trabajadores de construcción	138	36 semanas	Singapur	Fue poco efectivo	Guo et al., 2018
Trabajadores de una fábrica	34	6 meses	Turquía	Mejóro el comportamiento	Coşkun-Beyan & Turşucu, 2017
Trabajadores mineros	400	7 años	EE. UU	Redujo accidentes en 50%	Hagge et al., 2016
Trabajadores de industria de petróleo	-	12 meses	Indonesia	Se redujo los accidentes	Mansur & Nasution, 2016
Trabajadores de construcción	198	9 semanas	China	Mejóro el desempeño	Li et al., 2015

y de autocontrol siendo este último el más efectivo para mejorar comportamientos seguros. En otros rubros como de transporte y minería el éxito de la SBC ha estado asociado a la inclusión de técnicas de coaching. Gómez et al. (2020) aplicaron el coaching y evidenciaron que esta puede mejorar los resultados de seguridad en algunos entornos críticos de forma eficiente. Por su parte, Wang et al. (2018) incluyeron el coaching mensual mediante videos resultando el más efectivo, también evidenciaron que el entrenamiento telefónico fue el más conveniente. Por otro lado, la aplicación de SBC en minería reduce drásticamente el índice de accidentabilidad y logra concientizar a los colaboradores López Montalbán & Romero Baylón (2020), además, ayuda a la gestión de la seguridad, dándole un tratamiento adecuado a los controles sobre los comportamientos inseguros (Cajia Lucio & Silva, 2019).

Si bien es cierto que existen diversas herramientas que han generado un resultado más que esperado en diversos sectores económicos, hoy en día se está apostando por incluir nuevas técnicas en incluso con ayuda de software sofisticados. Por un lado, Aliyachen et al. (2018) emplearon una matriz de desempeño de seguridad para evidenciar los comportamientos de los colaboradores. Nunu et al. (2018) implementaron un sistema de tarjeta para la SBC, en la que los colaboradores que observaban entregaban las tarjetas al supervisor y se procedía con el análisis, resultado de ello, se premiaba a los que obtenían tarjetas verdes y se reorientaba a los de amarillo. Por otro lado, Mansur & Nasution (2016) para el programa de SBC emplearon la Evaluación del Análisis de Semáforos como una herramienta de evaluación de riesgos, al resultar colores amarillo o rojo se corregía de inmediato para de evitar actos inseguros. En esa línea, Li et al. (2015) incorporaron la seguridad proactiva a la SBC, esta tecnología permite observar y cuantificar en tiempo real los comportamientos de los colaboradores y así enviar una alerta para evitar que se realice dichos actos. Asimismo, Zhang et al. (2019) han integrado un método de evaluación integral difusa que ayudó a los colaboradores a reconocer factores que deben mejorarse, este método se

puede aplicar para evaluar la gestión de la producción de seguridad y prevenir riesgos potenciales.

La literatura evidencia que la mayor tasa de accidentes se produce en personas jóvenes y que el tiempo de implementación de los programas de SBC juegan un papel importante para dar credibilidad a los resultados. A pesar de que el proceso de implementación y evaluación de la SBC, estudiado, muestran periodos de semanas y meses, es necesario seguir evaluando, incluyendo más número de muestras y periodos más largos tal como lo menciona Hagge et al. (2017) que determinaron los efectos a largo plazo de la SBC, evidenciando la reducción de incidentes y mejor participación de los colaboradores.

En conjunto, estos estudios describen el papel fundamental de la SBC para dar solución a los numerosos problemas de seguridad que se presentan en los diversos sectores económicos. Además, el enfoque de la SBC reveló cómo lograr cambiar los comportamientos inseguros para evitar accidentes en el lugar de trabajo.

### 3.3. Desafíos encontrados del programa de SBC

En menor medida algunos estudios atribuyen alguna negativa a la SBC, puesto que consideran que este programa no incluía el compromiso de la alta dirección, que solo está centrado en los trabajadores y que hasta infunde una atmósfera de miedo dentro de la organización (DeJoy, 2005). Como resultado de estos factores externos, autores se apresuraban a rechazar dicho programa de SBC (Guo et al., 2018). Sin embargo, es mayor la literatura que atribuyen el éxito a la SBC, consideran que desarrolla un empoderamiento y confianza hacia la seguridad de los trabajadores en el ambiente laboral (Aliyachen et al., 2018). También, se ha cuestionado que la SBC solo se avoca a los resultados más no en buscar la causa raíz de los actos subestándares (Skowron-Grabowska & Sobociński, 2018). Se debe tener en cuenta que la SBC es una metodología preventiva por tanto si busca la causa raíz de los accidentes.

La alta dirección siempre tendrá participación es parte del espíritu de este programa. Para Dinakaran et al. (2019) la implementación de SBC afecta de manera radical a toda la organización en su conjunto al reducir los accidentes. Según Jehring & Heinrich (1951) postuló que el 88% de los accidentes son causados por actos inseguros, y si además consideramos que el diseño de los equipos, procesos y los procedimientos son hechos por el factor humano entonces la tasa de accidentes sería de 96% (Al-Hemoud & Al-Asfoor, 2006). Queda en evidencia que el factor humano conlleva a la posibilidad de que se produzca más accidentes. Es allí entonces, donde la organización tiene responsabilidad directa, y por ello su participación en la SBC es necesaria y obligatoria.

Asimismo, se ha llegado a pensar, por un lado, que la SBC solo se centra en recompensas y premiaciones. Se cae en dicho vacío ya que la SBC presenta un enfoque global y esas son algunas medidas que se pueden o no considerar dentro de este programa. Por otro lado, es necesario reconocer que los trabajadores sí cambian su comportamiento, que los profesionales en materia de SBC son escasos y que el costo es alto de este programa (Ting et al., 2020). Además, recientemente se están implementando tecnologías para detectar comportamientos inseguros en tiempo real (Yu et al., 2017). Sería necesario hacer un análisis costo-beneficio para comparar cuánto se pierde o gana en términos económicos al implementar o no este programa.

Si bien el programa de SBC no es reciente, se están implementando cada vez en diversas organizaciones. Asimismo, se menciona que los valores personales podrían ser efectos potenciales de los comportamientos, algo que la literatura de SBC no abarca o los estudios son sumamente escasos (Manu et al., 2017; Guo et al., 2018). Además, en la literatura generalmente se enfocan en actos inseguros y recientemente se está cambiando el enfoque hacia la prevención de enfermedades ocupacionales hablando de temas ergonómicos (Coşkun-Beyan & Turşucu, 2017).

#### IV. CONCLUSIONES

La Seguridad Basada en el comportamiento es una metodología preventiva que se emplea en la reducción de accidentes de trabajo y problemas de salud ocupacional. La SBC permite a la organización determinar un índice de seguridad para la toma de medidas inmediatas con la finalidad de evitar cualquier condición no deseada. La implementación de la SBC es diversa y por ello es necesario actualizarla de manera constante teniendo en cuenta los aportes de los colaboradores. Y en efecto, la importancia de la continuidad de este programa en la organización.

En la literatura estudiada se evidencia en un 90% la mejora significativa de los comportamientos tras la implementación de la SBC en las organizaciones. La SBC presenta un enfoque general para abordar el tema de los comportamientos subestándares de los colaboradores, no se debería centrar a la SBC como temas solo de observación y retroalimentación. Asimismo, el castigo no debe aplicarse ya que, debilita el comportamiento de los trabajadores.

La integración de técnicas con ayuda de la tecnología juega un papel fundamental que debe considerarse a futuro en materia de seguridad y salud ocupacional para evitar riesgos potenciales. Por otro lado, la credibilidad de los resultados de la SBC, están en función al número de muestras estudiadas y al periodo de evaluación. Esto permite evidenciar la reducción de los incidentes y mejorar la participación de los colaboradores. Durante la evaluación y análisis de resultado se determinó que la mayor tasa de accidentes está relacionada con los trabajadores más jóvenes de la organización.

En síntesis, la aplicación de SBC en los diferentes sectores económicos tiende a mejorar el desempeño de seguridad, la SBC permite la prevención de accidentes de manera eficaz. Las limitaciones de este tema deben direccionarse en futuras investigaciones en el que consideren estudios longitudinales a gran escala e intervalos amplios para la demostración real de los beneficios de la SBC.

#### V. AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ernesto Osvaldo Aduvire Pataca, docente de la maestría de Gestión Integrada en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de la FIGMMG de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por sus aportes hacia el presente estudio.

#### VI. REFERENCIAS

- Ajslev, J., Dastjerdi, E. L., Dyreborg, J., Kines, P., Jeschke, K. C., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Fallentin, N., & Andersen, L. L. (2017). Safety climate and accidents at work: Cross-sectional study among 15,000 workers of the general working population. *Safety Science*, 91, 320–325. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.08.029>
- Al-Hemoud, A. M., & Al-Asfoor, M. M. (2006). A behavior based safety approach at a Kuwait research institution. *Journal of Safety Research*, 37(2), 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2005.11.006>
- Aliyachen, A. S., Yadav, B. P., & Bhakshi, S. (2018). *Enhancing Safety Culture in Cement Industry Using Behavior-Based Safety Technique* (pp. 103–114). [https://doi.org/10.1007/978-981-10-7281-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-10-7281-9_8)
- Cajia Lucio, T., & Silva, W. (2019). Influencia de la metodología seguridad basada en el comportamiento en la prevención y reducción del número de accidentes en CAME Contratistas y Servicios Generales S. A. - Proyecto Antamina – Periodo 2014. *Revista Del Instituto De Investigación De La Facultad De Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica Y Geográfica*, 22(43), 93–98. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v22i43.16693>
- Coşkun-Beyan, A., & Turşucu, D. (2017). The usage of behaviour based safety process for decreasing work-related musculoskeletal diseases at the sales department of a factory. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 74(4), 321–332. <https://doi.org/10.5505/TurkHijyen.2017.02170>
- DeJoy, D. M. (2005). Behavior change versus culture change: Divergent approaches to managing workplace safety. *Safety Science*, 43(2), 105–129. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2005.02.001>

- Dinagaran, D., Balasubramanian, K. R., Sivapirakasam, S. P., & Gopanna, K. (2019). Behaviour-based safety approach to improving workplace safety in heavy equipment manufacturing industry. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, 6(3), 249–272. <https://doi.org/10.1504/ijhfe.2019.104595>
- Gómez, B., Sánchez, R., Vásquez, Y., Mamani-Macedo, N., Raymundo-Ibañez, C., & Dominguez, F. (2020). Safety Management Model with a Behavior-Based Safety Coaching Approach to Reduce Substandard Behaviors in the Mining Sector. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1152 AISC, 616–624. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44267-5\\_93](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44267-5_93)
- Guo, B. H. W., Goh, Y. M., & Le Xin Wong, K. (2018). A system dynamics view of a behavior-based safety program in the construction industry. *Safety Science*, 104, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.01.014>
- Hagge, M., McGee, H., Matthews, G., & Aberle, S. (2017). Behavior-Based Safety in a Coal Mine: The Relationship Between Observations, Participation, and Injuries Over a 14-Year Period. *Journal of Organizational Behavior Management*, 37(1), 107–118. <https://doi.org/10.1080/01608061.2016.1236058>
- Hussain, U., Shoukat, M. H., & Haider, M. S. (2019). Analysis of safety awareness, accident prevention and implementation of behavior based safety program in energy utility. *2019 6th International Conference on Frontiers of Industrial Engineering, ICFIE 2019*, 84–88. <https://doi.org/10.1109/ICFIE.2019.8907683>
- Jadidi, E., Borgheipour, H., & Mohammadfam, I. (2019). The Effect of Behavior-based Safety Interventions on the Reduction of Unsafe Behavior. *Archives of Occupational Health*, 3(4), 443–451. <https://doi.org/10.18502/ao.h.v3i4.1555>
- Jehring, J., & Heinrich, H. W. (1951). Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach. *Industrial and Labor Relations Review*, 4(4), 609. <https://doi.org/10.2307/2518508>
- Kabil, G. V. A., & Sundararaju, V. (2019). *Behaviour Based Safety in Workplace*. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 2(12), 327–333. [www.ijresm.com](http://www.ijresm.com)
- Li, H., Lu, M., Hsu, S. C., Gray, M., & Huang, T. (2015). Proactive behavior-based safety management for construction safety improvement. *Safety Science*, 75, 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.01.013>
- Li, X., & Long, H. (2019). A Review of Worker Behavior-Based Safety Research: Current Trends and Future Prospects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 371(3). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/371/3/032047>
- Lim, S. J., & Oah, S. (2018). *Effects of Positive/Corrective Feedback Ratio on Safety Behavior and Feedback Acceptance*. *Journal of the Korean Society of Safety*. <https://doi.org/https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2018.33.4.72>
- López Montalbán, M. E., & Romero Baylón, A. A. (2020). Método intervención en la reducción del índice de accidentabilidad en la contratista minera Aesa. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 23(46), 147–153. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v23i46.19191>
- Mansur, A., & Nasution, M. I. (2016). Identification of Behavior Based Safety by Using Traffic Light Analysis to Reduce Accidents. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 105(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/105/1/012033>
- Manu, P., Mahamadu, A.-M., Hadikusumo, B., Leungbootnak, N., Gibb, A., & Bell, N. (2017). The role of personal values in behavioural-based safety: Evidence from UK & Thailand inquiries. *Joint CIB W099 and TG59 International Safety, Health, and People in Construction Conference*, 574–584. <https://uwe-repository.worktribe.com/output/886191/the-role-of-personal-values-in-behavioural-based-safety-evidence-from-uk-thailand-inquiries>
- MTPE. (2018). Estadísticas Accidentes de Trabajo | Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. *Enero*. <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Niciejewska, M., & Obrecht, M. (2020). Impact of Behavioral Safety (Behavioural-Based Safety – BBS) on the Modification of Dangerous Behaviors in Enterprises. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 2(1), 324–332. <https://doi.org/10.2478/czoto-2020-0040>
- Noh, K., Oah, S., & Moon, K. (2018). The effect of behavior based safety program on safe behaviors of bus drivers and passengers: A field case study. *Journal of the Korean Society of Safety*, 33(1), 109–117. <https://doi.org/10.24230/ksioip.25.2.201205.349>
- Nunu, W. N., Kativhu, T., & Moyo, P. (2018). An evaluation of the effectiveness of the Behaviour Based Safety Initiative card system at a cement manufacturing company in Zimbabwe. *Safety and Health at Work*, 9(3), 308–313. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.09.002>
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia. In *Sistema de Gestion*. [www.ilo.org/labadmin-osh](http://www.ilo.org/labadmin-osh)
- Scott Geller, E., & Robinson, Z. J. (2015). Behavior-Based Approaches to Occupational Safety. In *The Wiley Blackwell Handbook of the Psychology of Occupational Safety and Workplace Health* (pp. 299–326). <https://doi.org/10.1002/9781118979013.ch14>
- Skowron-Grabowska, B., & Sobociński, M. D. (2018). Behaviour Based Safety (BBS) - Advantages and Criticism. *Production Engineering Archives*, 20(20), 12–15. <https://doi.org/10.30657/pea.2018.20.03>
- Ting, H. I., Lee, P. C., Chen, P. C., & Chang, L. M. (2020). An adjusted behavior-based safety program with the observation by front-line workers for mitigating construction accident rate. *Journal of the Chinese Institute of Engineers, Transactions of the Chinese Institute of Engineers, Series A*, 43(1), 37–46. <https://doi.org/10.1080/02533839.2019.1676654>
- Wang, X., Xing, Y., Luo, L., & Yu, R. (2018). Evaluating the effectiveness of Behavior-Based Safety education methods for commercial vehicle drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 117, 114–120. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.04.008>
- Yu, M., & Li, J. Z. (2019). Influence of behavior based safety management on improving of environmentally coal miner's mental health. *Ekoloji*, 28(107), 4513–4520. <http://www.>

ekolojidergisi.com/article/influence-of-behavior-based-safety-management-on-improving-of-environmentally-coal-miners-mental-6108

Yu, Y., Guo, H., Ding, Q., Li, H., & Skitmore, M. (2017). An experimental study of real-time identification of construction workers' unsafe behaviors. *Automation in Construction*, 82, 193–206. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.05.002>

Zhang, J., Chen, X., & Sun, Q. (2019). An assessment model of safety production management based on fuzzy comprehensive evaluation method and behavior-based safety. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4137035>

