



Vigilada Mineducación

OPERADOR RESPONSABLE, OPERACIÓN SEGURA
Del modelo EAST a la norma social

Piedad Paola Cáceres Escobar
Liza María Hernández Cañola
Felipe Galeano Arias

Trabajo de grado

Asesor: Sara Vélez Zapata

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN ESTUDIOS DEL COMPORTAMIENTO
MEDELLÍN
2022

INTRODUCCIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
Antecedentes	9
Identificación del problema comportamental	13
Experiencias previas.....	13
Foco comportamental.....	15
Población intervenida	19
JUSTIFICACIÓN.....	20
OBJETIVOS.....	21
GENERAL	21
ESPECÍFICOS	21
MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL.....	22
Factores humanos.....	23
Seguridad basada en comportamientos.....	25
Error humano	26
Aseguramiento de la seguridad.....	28
Estereotipo social	28
Norma social	29
METODOLOGÍA	32
Diseño de intervención.....	32
Instrumento para la evaluación de la intervención	34
Resultados.....	35
Encuesta Pre.....	35

Encuesta Post	37
ANÁLISIS/ DISCUSIÓN	40
CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pieza gráfica enviada 1	33
Figura 2. Pieza gráfica enviada 2	33
Figura 3. Perfil Operador Responsable	34
Figura 4. Palabras más comunes que se repitieron e la encuesta pre	37
Figura 5. Palabras más comunes que se repitieron e la encuesta post	38

RESUMEN

El objetivo de esta intervención fue identificar cómo cambia la percepción de las personas sobre su rol en la operación, a partir de acciones planteadas por las ciencias del comportamiento, buscando el refuerzo del estereotipo de operadores responsables. Los participantes fueron colaboradores de las centrales de generación de energía en una empresa de la ciudad de Medellín. Para la implementación, se utilizó un diseño bajo el modelo EAST buscando movilizar la norma social, con evaluación pre y post de los resultados. Estos hallazgos evidenciaron que la percepción de las personas puede cambiar a partir de intervenciones en las cuales se tiene en cuenta su contexto, permitiendo la instalación de comportamientos basados en nuevas normas sociales que promueven la adopción de prácticas seguras dentro de la operación. Este cambio se puede generar a través de mensajes tipo Nugde que fueron definidos a partir de la segmentación de la población y el conocimiento de las percepciones sobre el rol del operador en centrales hidroeléctricas, lo cual permitió reconocer con mayor claridad la manera en la que se puede fomentar la norma social.

Palabras clave: estudios del comportamiento, modelo EAST, norma social, seguridad operacional, factores humanos.

ABSTRACT

The objective of this intervention was to identify how people's perception of their role changes, based on actions proposed by behavioral sciences, seeking to reinforce the stereotype of responsible operators in collaborators of power generation plants in a power generation company. the city of Medellin. For the implementation, a design was used under the EAST model seeking to mobilize the social norm, with pre and post evaluation of the results, which showed that the perception of people can change from interventions in which their context is considered, allowing the installation of behaviors based on new social norms that promote the adoption of safe practices within the operation. This change can be generated from messages that operate as Nudges after the segmentation of the population and the knowledge of the perceptions about the role of the operator in hydroelectric plants, thus facilitating the recognition of elements that promote the social norm.

Keywords: behavioral science. EAST framework, social norm, Safety Management, human factors.

INTRODUCCIÓN

Intervenir la percepción que las personas tienen sobre su propio comportamiento puede impactar de forma positiva algunas de las acciones que desempeñan. Empleando intervenciones comportamentales pueden generarse cambios en la forma en como perciben los operadores de una central hidroeléctrica su contribución y sus acciones, y, por ende, en la toma de decisiones dentro del proceso.

La presente intervención se enfoca en los elementos que constituyen la formación del estereotipo del *Operador Responsable* a partir del modelo *EAST*, que permite generar *nudges* en las personas a la hora de ejecutar las acciones propias de su rol. En este informe se presentan los resultados de la intervención comportamental, cuyo objetivo fue modificar la percepción a través de la instalación del estereotipo de operador responsable. Además, ofrecerá una articulación entre la seguridad operacional, los factores humanos y los estudios del comportamiento, mostrando de qué forma los comportamientos seguros se pueden incentivar a la hora en la que las personas, en un contexto como el de las *Utilities*, toman decisiones en beneficio del rendimiento, la confiabilidad y el aseguramiento de la producción de energía eléctrica.

En términos de seguridad operacional, el factor humano es identificado a partir de la forma en que las personas en un sistema de producción pueden, desde sus características biológicas, psicológicas y sociales, realizar contribuciones al desempeño del sistema. Es por ello que la percepción que tienen las personas que ocupan cargo de operadores sobre su actuación, sus contribuciones y su interacción con los sistemas y activos de la organización es determinante para la seguridad.

Por esto se planteó desde los estudios del comportamiento una intervención de la percepción a partir de la identificación de lo que se puede considerar un *operador responsable*, generando así un estereotipo de la significación que el operador tiene al interior de la operación y la forma en que esta percepción puede llegar a modificar comportamientos rutinarios que conlleven a la mitigación de riesgos.

A partir de la contextualización realizada, en la que se tuvo en cuenta la articulación de los factores humanos con la forma en que las personas y sus comportamientos son identificados como contramedidas frente a los riesgos, errores y peligros en la operación, se concluye que la característica en la que se requiere mayor esfuerzo de intervención tiene que ver con la generación de reportes como acción deseada del operador responsable. Lo anterior, con el fin de adoptar prácticas seguras que permitan mitigar riesgos en la operación. Si bien los colaboradores participantes de este estudio se reconocen como operadores responsables, no se evidencia que lleven a la acción la característica específica del reporte.

El presente informe contiene los referentes teórico-conceptuales y experiencias previas que sirvieron de base para fundamentar una intervención comportamental basada en el modelo EAST, de la cual se recoge también su diseño metodológico y método de evaluación de los resultados obtenidos a través de una encuesta de percepción, y finalmente, el análisis y principales conclusiones de la intervención para dar respuesta al planteamiento propuesto, sobre como intervenir la percepción conlleva a la modificación de comportamientos basados en nuevas normas sociales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES

La seguridad operacional emergió como una posibilidad de gestión de los niveles de accidentalidad en la industria aeronáutica como respuesta a la cantidad de accidentes que se identificaron en las décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial. Para ello, se da un acuerdo entre la Administración Federal de Aviación (FAA) y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), en el cual se estableció un sistema que fuera voluntario, no punitivo y confidencial, con la finalidad de obtener información que facilitara el análisis del comportamiento humano y de los errores asociados al desempeño (OACI, 1998). De esta forma, bajo la premisa de eliminar la amenaza de medidas punitivas, se espera incrementar los niveles de notificación que las personas hacen sobre su comportamiento (OACI, 1998).

Uno de los planteamientos fundamentales respecto a la seguridad está asociado al comportamiento, específicamente en el que las personas pueden identificar y reportar aquellas situaciones que llegan a afectar la gestión de la seguridad y que pueden prevenir eventos operacionales, tal como lo formula la Organización Internacional de la Aviación Civil -OACI-:

Uno de los aspectos más influyentes de una cultura de organización en términos de la gestión de la seguridad operacional es que da forma a procedimientos y prácticas de notificar los problemas de seguridad operacional por el personal. La identificación de peligros es una actividad fundamental para la gestión de la seguridad operacional. Nadie está en mejor posición para informar de la existencia de peligros y de lo que funciona bien o no lo hace, que el personal de operaciones, que tiene que vivir cotidianamente con los peligros y enfrentarlos. La notificación efectiva de seguridad operacional de peligros por parte del personal es, por

consiguiente, una piedra fundamental de la gestión de la seguridad operacional. Por consiguiente, un entorno operacional en el cual el personal se ha instruido y se ve constantemente alentado a notificar los peligros es el requisito previo para una efectiva notificación de seguridad operacional (2009, pp. 28-29).

La consolidación de los sistemas de seguridad operacional requiere que se refuercen comportamientos de las personas que los favorezcan, el comportamiento de reconocer riesgos, peligros, errores y amenazas, el reporte de estos y la seguridad, pueden ser puestos en una correlación directa, ya que permitirán generar acciones proactivas gracias al análisis de datos recolectados. Partimos de la implementación de planes de seguridad y control de riesgos en la industria aeroespacial como referente, donde los sistemas de reporte que aportan a la seguridad operacional adquieren relevancia y han sido aplicados en otras industrias o sectores, tales como la de la salud; en sistemas de seguridad y salud en el trabajo (psicología laboral); generación de energía nuclear; y Utilities (prestación de servicios a partir de la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, potabilización del agua, acueducto y saneamiento, gas, entre otras). Este último sector, que se ubica como *ofertante de servicios públicos* (Sánchez Galán, 2022) por su impacto sobre las personas, el entorno y activos de la organización, es susceptible de implementar acciones de mejoramiento relacionadas con la seguridad en la operación.

Para la empresa de servicios públicos en la que se realizó este estudio (de ahora en adelante *la empresa*), la seguridad operacional emerge en el 2019 producto de varios eventos operacionales que se produjeron en el negocio de generación de energía en el periodo 2017-2019. Se crea un programa para facilitar la implementación de prácticas acorde a la política establecida por la empresa, donde se declara un compromiso para desarrollar las actividades mediante la implementación de buenas prácticas que garanticen un actuar seguro y que

minimice la materialización de los riesgos que puedan afectar a las personas, el ambiente y/o la infraestructura.

Seguridad operacional en la empresa objeto de intervención

En el sector de servicios se “han llevado a algunas empresas a tomar medidas para evitar su ocurrencia y disminuir periodicidad de este tipo de eventos donde el factor contribuyente común es el error humano” (Balcázar, 2019, p. 4). De ahí que, para la empresa en cuestión, la seguridad operacional pretenda gestionar los riesgos de forma proactiva y predictiva, mas no reactiva. Esto porque entre el año 2017 y 2019 se presentaron dos eventos operacionales de características similares, que llevaron a que se indagara por las causas y efectos de otros eventos, buscando las acciones que luego se tuvieran para mitigar, prevenir y de ser posible, evitar la materialización de riesgos a futuro; las experiencias y estrategias que se han implementado para mitigar este tipo de situaciones en la industria de prestación de servicios públicos, específicamente generación de energía eléctrica; y finalmente las experiencias y estrategias que se han implementado para mitigar otro tipo de eventos operacionales en otras industrias o sectores productivos.

A partir de lo sucedido en las centrales, se generó un marco de comprensión que permitió plantear iniciativas para implementar prácticas de seguridad operacional en la organización. La seguridad operacional busca un estado en el cual la probabilidad de accidentes que lleguen a afectar a las personas, equipos, sistemas o instalaciones de una compañía puedan reducirse a un nivel mínimo y aceptable; de esta forma, se busca generar un análisis continuo para la identificación y gestión de riesgos, amenazas y peligros (OACI, 2018).

Para la implementación de lo que es la seguridad operacional, específicamente en la empresa, se formularon cinco pilares como una aproximación a la integración de las prácticas que permitan la identificación y gestión de riesgos, amenazas y peligros operacionales. Estos pilares son: (1) políticas y objetivos que delimita el alcance del programa en la organización; (2) gestión del riesgo que permite

identificar riesgos en los diferentes niveles de la organización para plantear mecanismos de mitigación y control de estos; (3) aseguramiento que integra las prácticas, especialmente la del reporte y auto reporte de situaciones que puedan ser riesgos o que lleguen a la afectación de la operación; (4) promoción y cultura que identifica los niveles de introyección de las prácticas, así como comunicar avances y generar estrategias de adopción y apropiación en la organización y (5) factores humanos, pilar transversal, que se articula con las personas y la forma en que las mismas perciben la seguridad.

Una de las prácticas de seguridad operacional para incorporar en el pilar 3 de *aseguramiento* es el registro de novedades operacionales -INOS- por lo que se busca incrementar dichos reportes en las centrales de generación de la empresa por parte de los operadores, mantenedores, jefes, gestores, líderes, sindicatos, enlaces seguridad operacional y personal de seguridad y salud en el trabajo. El reporte es la práctica que está asociada al comportamiento que se espera de las personas y que es considerado por la OACI como clave a la hora de gestionar la seguridad operacional. Para la intervención planteada, se espera que este comportamiento provoque el incremento de los reportes como consecuencia de la decisión asociada al estereotipo de las personas que están directamente relacionadas con la operación.

Partiendo de este contexto, es necesario encontrar medidas o estrategias que permitan lograr un cambio en el comportamiento, en el que el público de interés (los operadores) pueda llegar a identificar el reporte como una característica o cualidad propia de un operador responsable. Es decir, aquel que actúa bajo el principio fundamental de mantener la seguridad de las personas, el ambiente y la infraestructura y, por ende, su propia seguridad.

Por lo anterior, en la realización de esta investigación se identificó un comportamiento que estuviera basado en la decisión de reportar, como uno de los ejes centrales, ya que facilitaría que las acciones de mejora predictivas (es decir,

que se ejecuten antes de que ocurran eventos) puedan ser llevadas a cabo a partir del análisis de datos brindados por el reporte.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA COMPORTAMENTAL

La metodología planteada para el análisis e intervención del foco comportamental constó de la revisión bibliográfica de los cambios de percepción asociada a los estudios del comportamiento en relación con la seguridad operacional. Además, el estudio de experiencias previas en diferentes sectores productivos que pueden compartir características similares a la organización objeto de esta intervención. Finalmente, la experiencia laboral propia que como equipo de intervención hemos tenido durante los últimos tres años en temas asociados a cultura, gestión del cambio organizacional, seguridad operacional, factores humanos y los conocimientos adquiridos en la maestría de estudios del comportamiento cursada en la Universidad EAFIT.

Lo anterior, articulado con las entrevistas de diagnóstico y contextualización realizadas a personas que se encuentran en la operación de generación de energía de la empresa estudiada, dieron lugar a la intervención planteada en este informe. Su evaluación se realizó a partir de una encuesta pre y post diseñadas para tal fin, que nos permitieron acercarnos a saberes específicos sobre el problema comportamental, con el fin de crear oportunidades para intervenciones posteriores de mayor impacto y planes de mejora dentro de la organización.

Experiencias previas

Si bien comenzó en el sector aeronáutico, la gestión de la seguridad operacional ha tomado fuerza en el contexto colombiano, donde se identifican acciones encaminadas a prevenir de manera proactiva y ejecutar acciones de forma predictiva que puedan llegar a vulnerar la confiabilidad del sistema, los activos, a las personas y el entorno. A nivel de la industria en otras empresas del sector eléctrico no se encontraron antecedentes de implementación de un programa

seguridad operacional, sin embargo, evidenciamos iniciativas de incorporación de algunas prácticas, especialmente las que conciernen a los factores humanos.

Celsia, empresa de generación, transmisión y distribución de energía en Colombia, ha implementado acciones relacionadas con la ergonomía cognitiva para personal que opera los centros de control. ISAGEN, que se enfoca en el negocio de producción y comercialización de energía implementó en el 2019 un modelo de seguridad operacional centrado en gestión del error humano y la actualización de procedimientos para la toma de decisiones. Así mismo, XM, que se encarga de la administración del mercado de energía mayorista y gestiona los sistemas de operación en el sector eléctrico, incorporó el sistema de control SCADA SP7 como estrategia de modernización tecnológica para el aseguramiento de la operación.

Por otra parte, la Unidad Administrativa Espacial de la Aeronáutica Civil, en el Reglamento 219 sobre la *Implementación de un sistema de gestión de la seguridad operacional (Safety Management System -SMS-)*, especificó que se deben asegurar los datos e informaciones operacionales y establecer un indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional. Para ello, definen un sistema de recopilación y procesamiento de datos sobre seguridad operacional para proveedores de servicios.

Esto supone entonces que los reportes por parte de las personas son una estrategia de mejora continua. Se encontró que todas las aerolíneas, talleres de mantenimiento, explotadores y centros de instrucción aeronáutica deben proponer y certificar un SMS, en el cual se realice instrucción y promoción sobre el reporte de situaciones que puedan afectar la seguridad operacional.

Además de las experiencias anteriores, una empresa del sector de transporte masivo como es el Metro de Medellín adoptó un sistema SMS; y en sistemas de salud, se han desarrollado estrategias de reporte de errores humanos para la prevención de eventos adversos, centrados en la seguridad del paciente, del sistema y de la generación de predicciones en relación con el error humano.

Partiendo de la recopilación de estas buenas prácticas, se definió para esta empresa desde el 2019 una hoja de ruta que busca incorporar 156 prácticas de seguridad operacional en el negocio de generación en un plazo de cinco años, donde una de ellas corresponde al reporte de novedades operacionales, la cual se vienen implementado desde el año 2020. Sin embargo, aún se presentan brechas en el nivel de incorporación de la práctica por las causas referidas en este diagnóstico: temor a las repercusiones punitivas, falta de comprensión sobre el alcance de esta acción y falta de motivación al realizar reportes porque no perciben gestión sobre los riesgos señalados.

FOCO COMPORTAMENTAL

Para el caso estudiado en este trabajo partimos de un comportamiento potencial a intervenir: la comprensión de la importancia del rol de los operadores en el proceso (operadores responsables). Luego de aplicar la valoración propuesta por Michie et al. (2014) se obtuvo una calificación de *muy prometedor* para ambos comportamientos en cuanto al impacto, probabilidad de cambio y facilidad de medición.

Para el diseño de la intervención, se inició con la identificación de las percepciones de las personas que se encuentran en la operación para analizar lo que se ha denominado el *operador responsable*. Con el fin de ampliar más el diagnóstico y el contexto de este estudio de la percepción sobre los reportes y el entendimiento del contexto operacional, se realizaron 14 entrevistas semiestructuradas entre marzo y junio de 2022 a operadores de las centrales hidroeléctricas de la empresa objetivo. Los resultados corroboran el planteamiento inicial de que las principales razones por las cuales no se realizan reportes tienen que ver con el temor a la acción punitiva, la exposición del error frente a sus jefes o compañeros y la baja confianza en la gestión como consecuencia de los riesgos reportados.

Respecto a la percepción actual, a través de entrevistas, grupos focales y de observación de la dinámica de trabajo cotidiana, hemos identificado que los

operadores no realizan los reportes porque desconfían de la confidencialidad de la información y existe la creencia de que esta iniciativa puede tener repercusiones punitivas. Por otra parte, no hay comprensión sobre el alcance de esta acción y, en algunos casos, no sienten motivación al realizar reportes porque no perciben gestión sobre los riesgos señalados. En diferentes espacios de conversación los operadores han expresado que no continuaron haciendo reportes porque, en sus palabras “no pasa nada con lo que se reporta” y “lo hacemos una vez y otra vez y no se ve gestión”. Contrario a esto, en entrevistas realizadas con los analistas INOS, se ha encontrado que existen dificultades para gestionar a tiempo los análisis de los reportes.

Por su parte, en sectores como el de la salud se identifican intervenciones comportamentales dirigidas específicamente a la identificación y modificación de la percepción respecto a un estímulo en particular. Por ejemplo, para Majid et al. (2020), la percepción del riesgo y los cambios de comportamiento durante la pandemia, específicamente en el 2020, parten de la extracción de datos relacionados con palabras claves y, a partir del análisis de categorías, se encontró que los cambios de percepción y de comportamiento pueden darse por la coherencia de información presentada.

Las creencias erróneas (Majid et al., 2020) pueden ser difíciles de movilizar y es necesario generar una intervención coherente a lo hallado en entrevistas previas. Wolf (2011) por su parte, en la identificación de las percepciones frente al cambio climático, identifica que, en la medida de las investigaciones y encuestas que se realizan respecto a la percepción sobre este fenómeno y a diferencia de Majid, que la contradicción, en vez de ser un factor que impacte negativamente en apelar a la conducta, es un factor de análisis a la hora de realizar implementaciones.

Para Martinovich (2017), siguiendo investigaciones realizadas por la Universidad de Stanford respecto a cambios comportamentales, la percepción juega un papel fundamental, especialmente la asociada a las normas sociales; citando a Greg Walton plantea que “mostrando de qué forma las normas están cambiando, puede

darles a las personas un modelo de cómo ellos pueden cambiar también, y llevar esto a una circunstancia donde muchas personas cambien”. Desde este postulado entonces se identifica que intervenir sobre la percepción puede generar cambios comportamentales, lo que concluye que “*percibir lleva a la acción*” (Dijksterhuis y Bargh. 2001, p. 4), y asociado a un procesamiento automático, puede favorecer la arquitectura de una toma de decisiones, siempre y cuando se puedan identificar aquellos factores inhibidores o facilitadores de la acción.

Adicionalmente, evidenciamos que la ausencia de reporte en este contexto operacional también es causada por una jerarquía marcada donde se señala el error. Al ser servidores públicos, los operadores deben responder con su patrimonio; también, es un cargo que exige una alta demanda cognitiva, fatiga, trabajo bajo presión, y, por lo tanto, el nivel de exigencia en la toma de decisiones es significativamente alto, hay temor al señalamiento. En palabras de ellos, no quieren quedar mal ni ser burlados o juzgados por una acción no apropiada en un rol al cual se le exige mucho. Esto corresponde con lo señalado por Sieberichs y Kluge (2021), quienes afirman que, al momento de reportar un error, el miedo resulta relevante y puede restringir el comportamiento de denuncia, esto es así porque se asocia esta emoción a una acción disciplinaria, a una valoración desfavorable del desempeño y temor a consecuencias de una valoración negativa.

Se han identificado algunos estudios, especialmente en el sector salud y aeronáutico en los cuales los reportes contribuyen a la seguridad. No obstante, cuando se incluye como categoría *reportes voluntarios* se decantan, ya que en el sector aéreo el reporte tiene carácter obligatorio y su no realización puede incurrir como una violación (UAEAC, 2017). También en el sector salud se puede identificar que hay estudios asociados a la efectividad del reporte voluntario, accesibilidad y respuesta frente a la necesidad del reporte (que sea voluntario) y monitoreo. En algunos de los estudios, el reporte voluntario demuestra ser el método más efectivo para la detección de situaciones que puedan vulnerar la seguridad (Leyes et al., 2020).

Así mismo, se ha identificado en todas las experiencias que la percepción de la seguridad puede incrementar en empresas donde las prácticas de mejoramiento operacional se basan en la percepción y motivación hacia la seguridad (Vinodkumar, 2010). Al interior del estudio, se identifica que la percepción de amenaza (Vinodkumar, 2010) puede llegar a estar motivando el reporte, lo cual se relaciona con los sesgos de aversión a la pérdida (Sardi, C., y El Alabi) los cuales serán tenidos en cuenta en el momento de diseño e implementación de la intervención, puesto que las personas asocian la seguridad a la ganancia personal.

A su vez, para el análisis de este contexto se ha realizado un rastreo de información asociada al manejo de riesgos, comportamientos seguros, reportes y la experiencia que se viene obteniendo a nivel organizacional. Durante los últimos años, se han identificado en industrias como la aviación, la petrolera, la minera y el sector salud alternativas que ayudan a incrementar el reporte de novedades operacionales tales como facilitar medios para que se realice la acción, disminuir percepción de elementos punitivos sobre el mismo (castigo), reforzar el rol (funciones directas e indirectas) y contar con las personas idóneas y necesarias para hacer los análisis.

Lo anterior se relaciona con el concepto de *cultura justa* acuñado por Sieberichs & Kluge (2021) con el que se resalta la importancia de un entorno en el que las personas puedan confiar en que no van a ser juzgados a la hora de reportar. Por tanto, tiene prevalencia la motivación instalada en su rol, en el cual se sienten responsables de general las alertas de manera oportuna, ya sea porque le encuentran sentido o porque con lo que reportan pueden minimizar los riesgos a los que están expuestos.

Partiendo de las tareas críticas que realizan los operadores del centro de control y quienes operan cada uno de los sistemas en la empresa, la gestión del error se enmarca en lo que se denomina *cultura justa*, como estrategia que moviliza el reporte con fines preventivos y proactivos a partir de la recolección de datos. Basado en la política definida, se espera que no se apliquen acciones punitivas sino gestión del reporte, de esta manera gana relevancia intervenir este comportamiento por

aspectos como la criticidad de las responsabilidades del cargo, entender que el error es inevitable (Reason, 1990) y, asociado a la dimensión psicológica automática, pueden producirse por deslices o distractores (Romero 2007).

En consecuencia, se plantea como foco comportamental mejorar la percepción de los operadores sobre su rol, centrándonos en fomentar el perfil de *operador responsable*. Ser un operador responsable implica que la seguridad es lo primero, lo que significa cuidar la seguridad propia, la de los demás y de la organización; sentirse orgullo de generar energía; tener una alta responsabilidad frente al proceso de generación de energía; ser capaz de identificar situaciones o eventos de riesgo; reconocer y reportar vulnerabilidades (propias y del entorno); y sentir confianza a la hora de reportar.

POBLACIÓN INTERVENIDA

Los agentes objeto de intervención fueron aproximadamente 60 operadores de centrales de generación energía de una empresa en la ciudad de Medellín, en su mayoría hombres, en un rango de edad entre los 25 y 60 años.

JUSTIFICACIÓN

Intervenir sobre la percepción que las personas tienen sobre su propio comportamiento, puede impactar de forma positiva algunas de las acciones que desempeñan. Es por esto que, empleando intervenciones planteadas desde los Estudios del comportamiento puede generar cambios en la forma en que las personas que desempeñan cargos asociados a la operación de una central hidroeléctrica tienen sobre su contribución y sus acciones, y, por ende, en la toma de decisiones de las personas, en el marco de comprensión de lo que es la seguridad basada en comportamiento.

La presente intervención se enfoca en los elementos que constituyen la formación del estereotipo del Operador Responsable a partir del modelo EAST, que permite generar nudges en las personas a la hora de ejecutar las acciones propias de su rol. Este informe permitirá mostrar el impacto comportamental de la intervención, partiendo de la modificación de la percepción instalando el estereotipo (prototipo) de operador responsable. Además, ofrecerá una articulación entre la Seguridad Operacional, los Factores Humanos y los estudios del comportamiento, mostrando de qué forma los comportamientos seguros se pueden incentivar a la hora de que las personas en un contexto como el de las Utilities toman decisiones en beneficio del rendimiento, confiabilidad y aseguramiento de la producción de energía eléctrica.

OBJETIVOS

GENERAL

Identificar la manera en que la intervención sobre la percepción que tienen los operadores sobre su rol de la empresa generadora de energía eléctrica puede influir en la toma de decisiones y en comportamientos asociados a la seguridad operacional.

ESPECÍFICOS

Analizar el impacto comportamental del *estereotipo del operador responsable*.

Establecer los ejes conceptuales para articular la seguridad operacional y los estudios del comportamiento.

MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL

La seguridad operacional puede definirse como un estado en el cual la posibilidad de accidentes y/o eventos operacionales que pueden afectar a las personas, equipos, sistemas o instalaciones de una compañía, se reducen o pueden estar en un nivel que es considerado aceptable, como menciona la OACI “ocurrirán fallas y errores operacionales, a pesar de los mejores y más logrados esfuerzos por evitarlos. Ninguna actividad humana o sistema artificial puede garantizarse como absolutamente libre de peligros y errores operacionales” (2009, p.2). De esta forma, la seguridad operacional se ubica más bien como una representación con la cual se cambia el sentido reactivo (de respuesta luego de eventos), buscando generar respuestas proactivas (cuando se conocen fuentes de peligros, riesgos, amenazas y errores que pueden ser gestionados de forma previa) y predictivas (cuando la analítica de datos permite tomar acciones sin que hayan ocurrido los eventos). Esto supone el impulso para buscar “medidas de solución a problemas después de que un evento indeseado se presentara, con el objetivo de evitar su repetición” (Mejía, 2015, p. 44) a predecir situaciones futuras gracias a los análisis de reportes que ya se han hecho con anterioridad, para alcanzar lo que se denomina niveles aceptables de seguridad operacional mediante un análisis y gestión de riesgos y peligros. El referente de seguridad que es tomado de la industria aeronáutica, específicamente de la OACI, “se encarga de formular normas y buenas prácticas que promuevan operaciones más seguras, eficientes, sostenibles económicamente y responsables con el medio ambiente” (Balcázar, 2019, p. 4).

De esta manera, la seguridad se logra cuando hay sincronización entre la forma en la que los procesos, la tecnología, los activos y las personas interactúan en una organización. Es en esta convergencia que se habla de los denominados *factores humanos*, el *error humano*, los sistemas de *reporte* y la *seguridad basada en comportamiento*, los cuales enmarcan una comparación conceptual sobre cómo la seguridad operacional y los comportamientos, son un eje central para generar prácticas seguras. Así, se desarrollan las siguientes categorías conceptuales que

permiten generar un marco de comprensión relacionado con referentes que permiten contextualizar y comprender el comportamiento que se plantea intervenir.

FACTORES HUMANOS

Como se dijo antes, el concepto de factores humanos desde sus comienzos ha estado asociado a la seguridad operacional. Luego de la Segunda Guerra Mundial, la articulación de lo que se denominó factores humanos y ergonomía permitieron repensar la relación de los seres humanos con las máquinas y los sistemas. De ahí, por ejemplo, que hoy la Asociación Americana de Psicología -APA- (2022), reconozca en los factores humanos un campo en el cual la psicología estudia la forma en la que las personas interactúan con las máquinas y los sistemas.

Si bien hay una mirada que aborda y da lugar a lo que se conoce como factores humanos, la aplicación de estos a industrias cuyos sistemas de producción contengan tareas que tengan impacto y alto riesgo, hablarán entonces de rendimiento humano. Guglielmi et al. (2021) plantean que “la conciencia de cómo los factores locales afectan el rendimiento humano se vuelve más profunda, y el papel crítico de la comprensión de los factores humanos y la importancia de la cultura de seguridad se está volviendo mucho más actual” (p. 3). Para la empresa objeto de estudio, los factores humanos emergen como pilar transversal en la organización, dado que las personas son las que están en interacción con los sistemas, procesos y quienes son convocadas a la adopción de prácticas que permitan el aseguramiento de la operación. Teniendo en cuenta esto los factores humanos se ocupan de la aplicación de lo que se sabe sobre las personas, sus capacidades, características y limitaciones; el diseño de los equipos que utilizan; los entornos en los que funcionan y los trabajos que realizan (OACI, 2021). También lo relacionado con el rendimiento humano que se articula con la forma en la que las personas realizan las tareas y representa la contribución del ser humano al rendimiento del sistema (OACI, 2021).

Con relación a los factores humanos, Guglielmi et al. (2021) consideran que “las barreras psicosociales juegan un papel fundamental en la prevención y protección de los trabajadores de los eventos adversos en el trabajo”, lo cual respalda uno de los asuntos relevantes que se analizó en este ejercicio dado el nivel de importancia en el comportamiento a intervenir.

Uno de los principios fundamentales de los factores humanos tiene que ver con las características físicas, psicológicas y sociales (biopsicosociales) que pueden llegar a afectar la interacción de las personas con los sistemas, equipos, procesos, entorno y con equipos de trabajo; considerando que son las personas en la interacción operacional las que posibilitan la seguridad.

La articulación de los factores humanos con los estudios del comportamiento se puede dar a partir de dos de los postulados de Jakob Nielsen (Torres, 2021, p.44), ya que permiten comprender la forma en que las personas pueden tomar decisiones asociadas a la seguridad, específicamente respecto a los *diez heurísticos de la usabilidad* que se lograron identificar al momento de analizar los resultados obtenidos. En primer lugar, utilizar el lenguaje de los usuarios, en el cual se especifica que se deben usar palabras y frases que sean conocidas para el usuario para facilitar su incorporación; es decir, cuando se define que el *operador responsable* es el eje sobre el cual se diseña e implementa la intervención, “*soy los ojos de la operación*” y “*puedo ver lo que otros no ven*”, facilita la identificación de los colaboradores con lo que se ha planteado. El segundo heurístico tomado como referencia es la prevención de errores, que supone la eliminación de aquellas acciones que predisponen al error, o llegándolas a identificar, podemos preguntarle al usuario si está seguro de ejecutarlas. Esto se refleja cuando partimos de enunciados como “*yo soy el corazón de la operación*”, al cual hace alusión una de las personas entrevistadas. Con ello, se identifica que, a la hora de tomar decisiones, se pueden intervenir sobre los heurísticos que pueden llegar a facilitar el impacto en el comportamiento.

SEGURIDAD BASADA EN COMPORTAMIENTOS

Cuando se habla de la seguridad basada en comportamientos se analiza el rendimiento humano desde la perspectiva del cumplimiento de las tareas, el procesamiento de la información y el refuerzo positivo que pueden tener para cumplir con los comportamientos estipulados, eliminar aquellos que no son seguros e identificar los riesgos. Esto implica:

que se basa en el desarrollo de observaciones a las personas en el cumplimiento de las tareas y retroalimentación de información y reforzamiento positivo en tiempo real, con el propósito de eliminar los comportamientos y riesgos observados, así como, en algunos de los casos más avanzados, modificar los factores ambientales y organizativos que los originan (Martínez Oropesa, 2015, p. 425).

De esta forma, el proceso de gestión de seguridad basada en comportamientos (Martínez Oropesa, 2015) hace mención de una estrategia que es el reporte como entrada para generar acciones preventivas frente a riesgos. Tal como lo expresa Martínez Oropesan (2015), “las organizaciones comenzaban a comprender todas las carencias e inconsistencias que caracterizan el reporte y el no reporte de accidentes, programas incluso bien intencionados pueden convertirse en factores significativos que desestimulan el reporte de accidentes por los empleados” (p. 427).

Lo anterior, resalta el reporte como una acción o medida preventiva que permite materializar la seguridad, pero que también puede generar acciones proactivas para mitigar riesgos y prevenir accidentalidad, es así como el reporte se constituye en un comportamiento seguro. Así mismo, la estrategia de reporte está encaminada a generar acciones seguras (Sucari León, 2018) que facilitan en las organizaciones la generación de medidas para el aseguramiento de la seguridad operacional, es decir,

un proceso que permite la implementación de prácticas de calidad y rendimiento organizacional (OACI, 2013).

Cuando se habla de seguridad basada en comportamientos se espera que los comportamientos, traducidos como competencias en la operación, actúen como *contramedidas* las cuales “están directamente relacionadas a la contribución humana a la seguridad (...) Estas son estrategias y tácticas personales, contramedidas individuales y de equipo, que típicamente incluyen habilidades, conocimiento y actitudes sondeadas” (Maurino, 2005, p.6). Además, es una forma en la que las personas pueden hacer frente al error, en tanto este es inevitable en cualquier organización y sistemas de producción y puede ser identificado y gestionado por ellas mismas.

ERROR HUMANO

En cualquier industria o sistema productivo en el que intervengan los seres humanos, el error es una posibilidad. Romero, citando a Reason (2007, p. 11), menciona que el error es “un fallo en las acciones planificadas para alcanzar sus fines originales sin la intervención de un evento fortuito”, es decir, el error humano sucede como desviación de un plan o procedimiento ya establecido. De esta manera, el error humano hace referencia a por lo menos tres situaciones: el comportamiento humano como generador de errores; el error sucede en procesos específicos de cualquier organización; y el comportamiento puede fallar con relación a un procedimiento que ya se ha establecido en cualquier organización.

El error humano está directamente relacionado con los comportamientos, tal como lo afirma Salas (2017, p. 60) “el error humano se presenta cuando el comportamiento humano o su influencia sobre el sistema excede el límite de aceptabilidad”. De ahí entonces que para la seguridad operacional el reporte del error humano sea vital. Esto requiere que desde las organizaciones se generen ambientes de confianza que permitan el reporte, como una actitud positiva hacia el mismo por parte de las personas; si un error es considerado una desviación, de lo

que se trata en la articulación con la seguridad basada en comportamientos es de que las personas puedan generar acciones que permitan la gestión del error. Por ello, cuando se habla de este tipo de gestión, implica identificar la contribución humana y la manera en la que la organización puede motivar la participación de las personas en la seguridad operacional, tal como lo afirman Galanti et al (2021):

En resumen, nuestros resultados confirman la importancia de considerar las contribuciones individuales y organizacionales a la gestión de la seguridad en las organizaciones, enfatizando el vínculo existente entre la promoción de la seguridad y la motivación y participación de los empleados, y pidiendo un monitoreo del clima de seguridad que debe ser empoderado (p. 11).

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha optado por concebir el error humano desde un punto de vista sistémico, es decir, que considera que el error humano no solo ocurre en la persona, sino que tienen una comprensión en la cual

los seres humanos son falibles y que con seguridad ocurrirán errores, incluso en las mejores organizaciones. Los errores son vistos como consecuencias, más que como causas, y su origen no se encuentra en la malicia de las personas, sino en factores sistémicos de etapas anteriores de los procesos (Unkauf, 2012, p.14).

Frente a esto, si bien el comportamiento humano es fuente de errores, también puede generar contramedidas en los sistemas de producción de una organización. Así mismo, se reconoce que frente al error hay situaciones sistémicas asociadas a las diferentes fases de los procesos en organizaciones.

ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD

Cuando se habla del aseguramiento de la seguridad, se hace referencia a la revisión constante para que todos los componentes y procesos estén asociados a la seguridad operacional. Es el pilar fundamental de las acciones que se emprenden por lo que requiere la recopilación, análisis, distribución y gestión de datos asociados a la seguridad operacional.

El aseguramiento busca la minimización de los riesgos, lo que permite estar alineados con los criterios de aceptabilidad frente a la seguridad operacional. Tal como lo determina la Organización de Aviación Comercial Internacional (2013) en su manual SMS, los reportes representan una práctica efectiva de aseguramiento.

ESTEREOTIPO SOCIAL

El término *estereotipo*, tal como lo define la Real Academia de la Lengua Española¹, está asociado por imágenes o ideas que además de ser aceptadas en un entorno social, pueden llegar a tener el carácter de inmutables. Al interior de las ciencias del comportamiento cuando se habla de estereotipos se integran con facilidad a la concepción de las normas sociales.

De esta manera, el estereotipo se articula a las percepciones de las personas sobre un asunto específico por el cual pueden referenciar una forma de actuar. A propósito de este concepto, Johnson (2012) afirma que la percepción que un individuo tiene del comportamiento de un grupo de personas puede influenciar su comportamiento, esto sostenido en el “hecho de que las personas están influenciadas por el comportamiento real, imaginario o implícito de sus compañeros” (p. 851).

Uno de los puntos clave que se puede identificar en experimentos sociales, especialmente aquellos que articulan las normas sociales y el ejercicio de *estereotipado*, vinculan la identificación de características o rasgos comunes (Dambrun, et al., 2002) para plantear la identificación de percepciones y de esta

¹ Imagen o idea aceptada comúnmente por un grupo o sociedad con carácter inmutable.

forma, intervenir sobre las mismas. Lo que permite inferir entonces que los estereotipos están directamente vinculados a las percepciones de un grupo social sobre las creencias referidas a un grupo de comportamientos específicos.

De esta forma la definición de estereotipo se entenderá como la percepción esquemática de las personas sobre un asunto específico del comportamiento.

La activación automática de estereotipos sociales en el curso de la percepción, otra persona produce los mismos efectos en el comportamiento que la activación de un solo concepto de rasgos, porque los estereotipos son, hasta cierto punto, estructuras de conocimiento esquemáticas compuestas de varios conceptos de rasgos diferentes, ostensiblemente descriptivos del estereotipo grupo. Sin embargo, el concepto de rasgo se activa en la percepción, ya sea por comportamiento relevante para el rasgo de la otra persona, o porque participa en una cultura estereotipo relevante para la persona percibida, tendrá el mismo efecto en el propio comportamiento (Dijksterhuis & Bargh, 2001, p. 16).

Así, desde la perspectiva de los estudios del comportamiento, un estereotipo puede llegar a ser una especie de automatismo mental que permita la toma de decisión y puede llegar a ejercer como heurístico sobre una acción determinada.

NORMA SOCIAL

Desde las ciencias del comportamiento, la norma social se basa en cómo las personas o grupo de personas pueden llegar a influenciar las decisiones que una persona toma, es decir, el nivel de aceptación o rechazo de algún comportamiento. Tal como lo afirma Estefanell (2020), “en otras ocasiones nuestras acciones están motivadas por los comportamientos y creencias de los demás. Las personas que nos influyen al momento de tomar la decisión de adoptar (o rechazar) un comportamiento es lo que Bicchieri denomina ‘red de referencia’” (p. 120).

Las normas sociales se motivan a través de las creencias de las personas, esto asociado a que una creencia precisamente se asocia a las percepciones que las personas tienen sobre un tema específico (Bicchieri, & Mercier, 2014), es decir, las percepciones sobre lo que las otras personas hacen influyen en la manera en que una persona puede tomar una decisión.

De esta manera, se puede afirmar que las normas sociales hacen referencia a comportamientos que suceden en un grupo social específico, que no necesariamente estén aprobadas o vinculadas a un marco normativo, sino precisamente que se instalan en el campo de las creencias, sesgos y percepciones. Así como lo refiere Nyborg (2018) “las normas sociales pueden referirse a comportamientos comunes, pero no necesariamente socialmente aprobados; a las normas éticas interiorizadas; o a uno de varios equilibrios en un juego de coordinación” (p. 405).

La norma social emerge en un contexto en el cual un comportamiento se refiere a las creencias de un grupo de personas, además que se ve reforzada por lo que este grupo puede considerar, no la racionalidad sino la percepción o creencia de un grupo sobre un comportamiento, de esta forma la acción racional se basa en el logro de un resultado, mientras que la norma social, por su parte tienen la característica de no orientarse por un resultado, sino como lo menciona Elster (1989) “Las normas sociales más simples son del tipo: Haz X, o: No hagas X. Más las normas complejas dicen: Si haces Y, entonces haz X, o: Si otros hacen Y, entonces haz X” (p. 99), las normas sociales plantean esquemas de consecuencia, es decir, acciones consecuentes frente a una situación, creencia, comportamiento o incluso percepción que se denomina “X”.

Para la presente intervención entonces, es necesario como plantea Bicchieri (2019) “identificar las condiciones bajo las cuales existe una norma, así como las condiciones bajo las cuales las personas la siguen” (p. 98), esto partiendo de que las normas sociales permiten movilizar comportamientos en grupos sociales específicos y que tienen características comunes que se centran en la aprobación

o desaprobación de acciones y actuaciones de personas en referencia al grupo social del cual se parte:

Para que las normas sean sociales, debe ser compartida por otras personas y sustentada en parte por su aprobación y desaprobación. También se sustentan en los sentimientos de vergüenza, ansiedad, culpa y vergüenza que una persona sufre ante la perspectiva de violarlos. Una persona que obedece a la norma también puede ser impulsada por emociones positivas, como la ira y la indignación (Elster, 1989, p. 100).

En conclusión, la norma social es un acuerdo explícito o implícito de un grupo social que a partir de la aprobación o desaprobación puede impulsar a generar creencias, percepciones, comportamientos u omisiones frente a un tema o asunto específico el cual ha sido valorado de alguna manera por el grupo de referencia.

METODOLOGÍA

DISEÑO DE INTERVENCIÓN

En este estudio se utilizó para la intervención un diseño tipo EAST², que para el caso de esta intervención se implementó a través de un serie de piezas audiovisuales que a través de mensajes apelan a la norma social del operador responsable, motivando características que refuercen comportamientos asociados a este estereotipo y que promueven la adopción de prácticas seguras. Durante dos semanas, se emitieron a través de diferentes canales accesibles para los operadores y en puntos de encuentro común diferentes piezas de pequeño formato que permitieron reforzar y resaltar la importancia de su rol para la operación y la mitigación de riesgos.

Entendiendo que un *nugde* “es cualquier factor que altera de forma significativa la conducta de los humanos” (Thaler, 2017. P. 19) se partió de dos premisas; la primera, se buscó operadores que representaran el modelo de operador responsable y fueran referentes en su equipo de trabajo para reforzar la norma social y comportamientos positivos, haciéndolos partícipes, con voz y voto dentro de la definición de acciones de participación y refuerzo de la identidad de los operadores. La segunda, se abrieron espacios de conversación para permitir que los operadores construyeran a partir de la conversación sus propias ideas sobre aquello que quieren conservar o modificar en su imagen de operadores responsables. Acorde con lo expresado por Team B.I. (2014), lo que caracteriza el modelo EAST es su simpleza y le da importancia a acotar la situación observada, la presente intervención se valió de herramientas tipo *nugde* para generar cambios en pequeños comportamientos y hábitos donde teniendo en cuenta el contexto, se puede volver fácil, atractivo, social y oportuno.

² Se aclara que EAST es un framework, basado en cuatro principios simples. cuatro principios simples para aplicar conocimientos asociados al comportamiento. Estos se basan en el trabajo del *Behavioural Insights Team*. Para la intervención planteada, estos cuatro principios (Easy -fácil-, Attractive -atractivo-, Simple -simple-; Timely -oportuno-).

Teniendo en cuenta lo anterior, se buscó que cada mensaje y pieza diseñada conectara con el estereotipo de operador responsable en línea con sus propias creencias, pensamientos y emociones. Con esto, se pretendía llevarlos a actuar de manera segura, motivando el reporte como una acción natural del operador responsable, entendiendo que, a través de la proactividad en su rol, la conversación y la manera en que perciben lo que hacen puede generar cambios en el comportamiento.

Dicho esto, se buscó tomar expresiones propias de los operadores para construir la narrativa llevaron las piezas de la intervención como *"Con tus acciones nos haces ver lo que otros no ven"* (Figura 1), *"Eres los ojos de la operación y el corazón de EPM"* (Figura 2), con el fin de movilizar la percepción a partir de la generación de emociones alrededor de su rol.



Figura 1. Pieza gráfica enviada a colaboradores en el rol de operadores, haciendo énfasis en su habilidad de "ver" lo que otros no: "Con tus acciones nos haces ver lo que otros no ven"



Figura 2. Pieza gráfica enviada a colaboradores en el rol de operadores, haciendo énfasis en la relevancia de rol en la operación: "Eres los ojos de la operación y el corazón de EPM "

INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Antes de iniciar la intervención, se realizó una encuesta inicial para conocer la percepción que tienen los operadores sobre su rol y cómo contribuyen a producir energía de manera segura a través de acciones cotidianas que caracterizan a un operador. A partir del acercamiento teórico y técnico, de experiencias previas y de la contextualización en general de la que partimos para esta intervención, definimos un perfil del operador responsable (estereotipo, Figura 3).

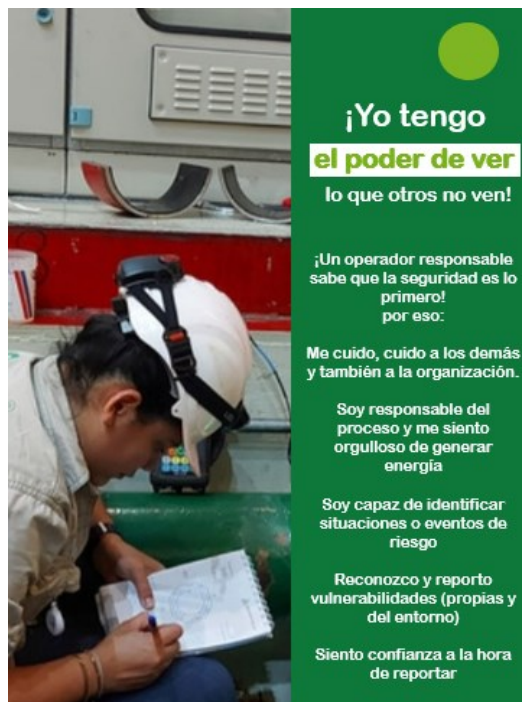


Figura 3. Caracterización del estereotipo del Operador Responsable.

Con base en lo anterior, en la evaluación de la intervención buscamos saber qué tanto se acerca la percepción de los operadores sobre su rol a este perfil y qué tantos comportamientos seguros asumen, interviniendo en algunas creencias que conlleven a asumir acciones propias del perfil que buscamos. Se invitó a responder esta encuesta de manera consciente, dando a conocer que era una encuesta anónima y que sus respuestas permitirían seguir fortaleciendo en conjunto las acciones desde el proceso de gestión de cambio desde los diferentes roles.

Posterior a dos semanas de intervención, aplicamos nuevamente con el público objetivo la encuesta de evaluación para revisar qué tanto se modificó la percepción de los agentes de intervención como operadores responsables y si esta recogió atributos del perfil definido. Lo anterior nos permitió indicar qué tan incorporadas están estas características en el personal y donde debemos enfocar los esfuerzos futuros en procesos de gestión de los cambios comportamentales, para aproximarnos a una conducta que favorezca la seguridad operacional dentro de la organización, adicional permitirá ajustar los mensajes según su efectividad para próximas intervenciones.

RESULTADOS

ENCUESTA PRE

La encuesta se realizó a través de Microsoft Forms y se habilitó durante 5 días continuos; en total se obtuvieron 69 respuestas de operadores pertenecientes a las centrales de generación de energía de la empresa. La encuesta estaba compuesta por siete preguntas con escala de valoración de *siempre - casi siempre - no estoy seguro - casi nunca - nunca*, y una pregunta abierta; todas apuntando a evaluar la percepción del operador responsable de cada colaborador participante. A continuación, se presenta la cantidad de respuestas obtenidas por cada cuestionamiento en cada una de las categorías de la escala de valoración:

Tabla 1. Resultados encuesta Pre.

	<i>Siempre</i>	<i>Casi siempre</i>	<i>No estoy seguro</i>	<i>Casi nunca</i>	<i>Nunca</i>
1. ¿Reporto oportunamente situaciones que afectan mi concentración?	31	29	2	6	1
2. ¿Conozco los riesgos asociados a mis tareas?	58	11	0	0	0
3. ¿Conozco la matriz de riesgos asociada a mi instalación o sede de trabajo?	43	21	5	0	0

	Siempre	Casi siempre	No estoy seguro	Casi nunca	Nunca
4. ¿Reporto las situaciones que ponen en riesgo la prestación del servicio, las personas, la infraestructura o el ambiente?	59	9	1	0	0
5. ¿Siento que hay confianza para reportar situaciones anormales en el proceso?	46	20	3	0	0
6. ¿Te percibes como un operador responsable?	62	6	0	1	0
7. ¿Considera que los reportes pueden fortalecer la seguridad del proceso?	62	6	1	0	0

Resultados tomados de las respuestas diligenciadas por los operadores a través de formato Microsoft Forms.

Con relación a las primeras preguntas con escala de valoración, se evidenció comprensión de los participantes del lenguaje asociado a seguridad operacional, manejo de riesgos y el rol del operador responsable. Sin embargo, en la pregunta asociada al reporte de situaciones que afectan la propia concentración se observa sesgo de complacencia que, partiendo del conocimiento del contexto, puede estar asociada al temor por el juicio, solo 7 personas de 69 encuestadas respondieron casi nunca o nunca, desde la experiencia y conocimiento del contexto es lo que menos ocurre pues siempre se reportan eventos externos.

Lo anterior guarda relación con lo evidenciado en la cuarta pregunta *¿Reporto las situaciones que ponen en riesgo la prestación del servicio, las personas, la infraestructura o el ambiente?* a la cual todos los encuestados respondieron en escala de siempre y casi siempre. Esto evidencia que hay reconocimiento del riesgo y capacidad de reporte de eventos de riesgo generados en las instalaciones, o en el proceso, mas no en los factores humanos.

Frente a la pregunta abierta *¿Cuáles crees que son las características de un operador responsable?*, se diseñó una nube de palabras que resalta los conceptos más comunes mencionados por los participantes (ver figura 4).



Figura 4. Palabras más comunes que se repitieron e la encuesta Pre enviada al equipo de operación a través de Microsoft Forms ante la pregunta: ¿Cuáles crees que son las características de un operador responsable?

En general, se observa que todos los colaboradores reconocen en sí mismos al menos una de las características del operador responsable que se definió para el estereotipo objeto de esta intervención; son conscientes en su mayoría de la importancia de su rol para la prestación del servicio, se sienten orgullosos. Además, saben que la seguridad operacional cuida no solo el proceso, sino principalmente a las personas, los compañeros, el ambiente y las instalaciones, lo cual permite evidenciar que la percepción de los colaboradores como operadores responsables es favorable para la adopción de prácticas de seguridad operacional.

Sus respuestas estuvieron focalizadas principalmente en verbos como “identificar”, “analizar”, “comprender”, “conocer” los riesgos. Sin embargo, es poco común entre los operadores mencionar el reporte de riesgos como una característica propia de su rol, la identifican, pero no se materializa la acción (sólo 9 de 69 personas mencionan acciones relacionadas asociadas a *reportar*).

ENCUESTA POST

La aplicación de la encuesta post se realizó al grupo poblacional de la operación luego de haber dado cumplimiento al programa planteado en la intervención, fue enviada a través de Microsoft Forms y se recibieron 53 respuestas. Con relación a las preguntas con escala de valoración, no se evidenció un cambio significativo, ya que, ante las características del operador responsable evaluadas, la mayoría de los

participantes perciben que casi siempre o siempre asumen los comportamientos referidos. (Ver tabla 2).

Tabla 2. Resultados encuesta Post.

	Siempre	Casi siempre	No estoy seguro	Casi nunca	Nunca
1. ¿Reporto oportunamente situaciones que afectan mi concentración?	32	14	1	5	1
2. ¿Conozco los riesgos asociados a mis tareas?	45	8	0	0	0
3. ¿Conozco la matriz de riesgos asociada a mi instalación o sede de trabajo?	33	17	3	0	0
4. ¿Reporto las situaciones que ponen en riesgo la prestación del servicio, las personas, la infraestructura o el ambiente?	45	8	0	0	0
5. ¿Siento que hay confianza para reportar situaciones anormales en el proceso?	37	15	1	0	0
6. ¿Te percibes como un operador responsable?	46	7	0	0	0
7. ¿Considera que los reportes pueden fortalecer la seguridad del proceso?	48	4	1	0	0

Resultados tomados de las respuestas diligenciadas por los operadores a través de formato Microsoft Forms.

Ahora bien, respecto a la pregunta abierta *¿Cuáles crees que son las características de un operador responsable?*, se extrae nuevamente de la aplicación una nube de palabras que resalta los conceptos más comunes mencionados por los participantes. (Ver Figura 5).



Figura 5. Respuestas comunes en la encuesta Post enviada al equipo de operación a través de Microsoft Forms ante la pregunta: *¿Cuáles crees que son las características de un operador responsable?*

Se encontró en los comentarios proporcionados por los operadores mayor aproximación al lenguaje asociado al estereotipo de operador responsable que se intentó motivar en esta intervención, prevaleciendo conceptos como *personas, decisiones, conocimiento, concentración, procesos y activos*. También se evidencia en todas las respuestas presencia de al menos una característica de las descritas en el estereotipo del operador responsable definido y aumenta la presencia de respuestas asociadas al comportamiento de reportar riesgos, aunque no significativamente (11 de 53 personas mencionan acciones relacionadas con *reportar*, 7% más que en la encuesta pre).

ANÁLISIS/ DISCUSIÓN

A partir de los resultados encontrados en las encuestas de evaluación pre y post se identifica que se puede intervenir la percepción teniendo en cuenta el contexto operacional sumado a las características que pueden ser atribuidas al *operador responsable*. Adicional a esto, se tienen en cuenta dos de los postulados de Nielsen (Torres, 2021, p.44) respecto a los **diez heurísticos de la usabilidad**, los cuales permiten analizar algunas de las características mencionadas sobre el operador responsable. Para ello, se parte de los comportamientos que pueden ser atribuidos a una persona que actúa de manera segura en la operación de producción de energía; estos heurísticos actúan como movilizadores de la decisión, especialmente el que parte del *uso del lenguaje* de las personas que, para el caso de las centrales de generación de la empresa, facilita el refuerzo de la percepción sobre el comportamiento esperado, siendo esta un ingrediente indispensable para plantear estereotipos, que a su vez movilizan las normas sociales.

Es así como se puede generar un estereotipo social asociado a las percepciones que las personas tienen sobre su rol en la operación, basándose en los comportamientos que mostraron asociados a las prácticas seguras. De esta forma, cuando se plantean los estereotipos en relación con la norma social, se puede identificar que la intervención que se realizó apuntó precisamente a realizar refuerzos sobre aquellas percepciones que se identificaron en las entrevistas iniciales y que, por demás, permitieron identificar sesgos que al reforzarse podrían facilitar una toma de decisiones en pro de acciones que apunten a la seguridad operacional.

Asimismo, el empleo de los heurísticos mencionados de la usabilidad de Nielsen se compaginan con los postulados de factores humanos que parte del uso del lenguaje de los propios colaboradores. Esto permitió que desde el diseño de la intervención se buscara reforzar sesgos positivos para que, al momento en que los operadores deban tomar una decisión en el desarrollo de su labor, partan de tener presente el impacto de sus acciones sobre la seguridad operacional. Inicialmente, para la

presente intervención, se pensó inicialmente cómo incrementar los niveles de reportes que apuntaran al aseguramiento de la seguridad operacional, sin embargo, las entrevistas realizadas previo a la intervención permitieron profundizar en el análisis del contexto y las variables mediadoras, ya que anteriormente se han desarrollado otros esfuerzos organizacionales para motivar el reporte sin obtener el logro esperado, pero no se han aplicado acciones para potenciar la percepción de los operadores en el mismo, siente el reporte una característica clave en el desarrollo del rol y que se da por consecuencia.

A partir de las entrevistas realizadas se identificó que un operador responsable es aquel que se siente cómodo hablando de situaciones que lo incomodan o que percibe como inseguras; siente confianza a la hora de reportar constituyéndose así un estereotipo. Esto se relaciona con el análisis de resultados de las encuestas pre y post, en el marco de la prueba de concepto realizada en la central hidroeléctrica, donde se pudo identificar que las características que definen a un operador responsable están presentes en el 100% de las respuestas obtenidas. Es decir, las personas identifican conductas asociadas a proteger la salud propia y de otros, teniendo oportunidades de mejora a la hora de reportar asuntos que puedan afectar su concentración, así como identificar y reportar riesgos asociados al proceso. Esto abre la posibilidad para que la intervención planteada pueda continuar reforzando conductas asociadas a los reportes de Informes de Novedades operacionales (INOs), ya que con *nudge* se pueden lograr cambios significativos.

Lo anterior permite inferir que las personas en la operación no asocian el reporte de las novedades al sistema, al entorno y a los activos con ellos mismos en el marco del sistema de reporte INOs, sin embargo, identifican el reporte como una acción responsable. Además, hay características asociadas al rol responsable en el que tienen clara la contribución y se enorgullecen, pero no lo llevan a la acción; creen que actúan seguros, pero no a través del reporte. Esto genera apertura a nuevas intervenciones en las cuales los estudios del comportamiento podrían generar incremento de reportes INOs.

Las acciones planteadas permitieron que las personas en la operación tuvieran mayor comprensión sobre qué es ser un operador responsable a partir de lo que ellos mismos delimitan como acciones responsables y el operar de manera segura. No obstante, el corto tiempo de la presente intervención no evidenció incremento de reportes, que fue uno de los focos comportamentales que se identificaron en la etapa del diseño de la intervención. Para esto se requeriría una intervención en un plazo más largo tipo *boost* que incluya acciones de sensibilización, campañas y capacitación para lograr cambios de comportamientos más tangibles, y que se reflejen en el desarrollo de una competencia propia de las personas de la operación correspondiente con el perfil del operador responsable.

Así, se puede afirmar que, en cuanto a los estereotipos, en tanto “estructuras de conocimiento esquemáticas compuestas de varios conceptos de rasgos diferentes, ostensiblemente descriptivos de los estereotipados grupo” (Dijksterhuis y Bargh., 2001., p. 16), permiten viabilizar la norma social al interior de grupos con rasgos comunes, tal como sucede en el contexto operacional. Sumado a esto, se evidencia que el rasgo se activa en la percepción al movilizar la reestructuración de las normas sociales.

Desde las ciencias del comportamiento, la norma social emerge como uno de los movilizadores que pueden generar cambios sociales en el comportamiento de las personas. No obstante, la creación de estas a través de una intervención necesariamente requiere tiempo para su implantación, de manera que adquiera relevancia para el grupo de personas y se modifiquen sus creencias y percepciones a partir de la aprobación o desaprobación del comportamiento, lo cual tiene relación con el postulado que destaca Elster (1989) sobre la relevancia emocional que tienen las normas sociales.

Para la intervención planteada, si bien no se instala una norma social, sí se cumple con varias manifestaciones específicas de la misma, por lo cual se destaca que una intervención prolongada puede llevar a que el estereotipo del operador responsable llegue a ejercer las veces de norma social, en tanto que hay referencia a un grupo poblacional específico que comparte un sistema de valores y creencias frente a su

labor con unas características que los vinculan como comunidad. Por otra parte, la percepción asociada a la generación de valor para el proceso de producción de energía, en el cual se ubican como los principales *proveedores*, puede ser apelado a través de mensajes en los que se refuerce su responsabilidad, su importancia para la operación y los rasgos únicos para la empresa; esto genera como resultado un reforzador del comportamiento y de las creencias asociadas a su labor. Finalmente, intervenir directamente sobre las percepciones a través del estereotipo logra reforzar los componentes de la norma social, es decir, facilita una instalación a futuro de una aprobación de los comportamientos propios del operador responsable.

Lo anterior permite cuestionarse si es posible plantear una norma social en el grupo de operación de las centrales de generación en la empresa, lo cual consideramos viable, pero requiere elementos adicionales que, si bien el modelo EAST funciona, se requiere en el tiempo unos mantenedores que faciliten la instalación de la norma. No obstante, en la presente intervención se identificaron aspectos claves que determinan la forma en la que se puede llegar a instalar una conducta en los operadores a partir de intervenciones basada en las ciencias del comportamiento. Esto implica que las herramientas planteadas aplicadas, tal como lo afirma Estefanell (2020), permiten dar respaldo a nuevas prácticas, asociadas a que las percepciones de las personas se modifiquen cuando se valora (aprueba o desaprueba) una práctica establecida. En consecuencia, se puede concluir que las personas puedan incorporar en sus sistemas de creencias y valores la percepción de lo que se denominó *operador responsable*, adicional permite corroborar la relevancia de algunas de las estrategias que plantean las ciencias del comportamiento respecto a los sesgo y heurísticas.

Finalmente, uno de los asuntos que luego de plantear la intervención surgió, está asociado a los dilemas de la transparencia y la manipulación, en cómo una mediación sobre el cambio de percepción puede tener implicaciones a nivel ético, entendiéndolo desde el aspecto de tratar de *manipular* la forma en que una persona puede generar cambios respecto cómo percibe y toma decisiones en torno a un

asunto determinado. Sobre este aspecto, Hansen y Jespersen (2013, p. 18) plantean de entrada que cualquier intento de interferir sobre las decisiones de las personas genera una arquitectura de la decisión o influye para que una decisión sea tomada. Es considerado como una manipulación y cuestiona de manera profunda de qué forma los *nudges* interfieren con un proceso de toma de decisiones individual. Esta situación también es cuestionada por Entwistle (2021), quien además de cuestionar la eficacia de los empujones, también dice que en ocasiones pueden generar respuestas disfuncionales.

Lo anterior permite preguntarse si intervenir la percepción del *operador responsable* puede ser considerado o no una *manipulación*, teniendo en cuenta que la intervención plantea un *nudge*. Frente a este aspecto, cabe mencionar que durante la implementación se incorporaron cada uno de los aspectos que se destacaron durante la contextualización del comportamiento, lo cual facilitó que la intervención de la percepción estuviera acorde específicamente con lo que los operadores mismos expresan, reforzando los sesgos que se tienen frente a su labor y desplegándolos para generar empujones basados en sus percepciones, articulado a la seguridad en la operación. De ahí que la frase “*el corazón de la empresa y los ojos de la operación*” evite cualquier tipo de manipulación, pues finalmente se planteó una intervención sobre el propio contexto buscando que el sesgo se pueda instalar como norma social.

CONCLUSIONES

Como resultado de la intervención, se encuentra información relevante acerca de las creencias, pensamientos compartidos y la identidad construida que parte de los operadores de reconocerse como el corazón de la operación, lo cual corresponde a una técnica de reestructuración cognitiva en la que se buscó intervenir las creencias intermedias que se han establecido con elementos del contexto, donde los agentes de la intervención entienden que a través de su rol protegen vidas y aportan a la calidad de vida de los usuarios. Esto los hace sentir orgullosos y a partir de ello han construido normas sociales alrededor de su trabajo, tiene un claro propósito colectivo, por ello se cuidan entre sí y construyen comportamientos comunes que son asumidos incluso por quienes se van integrando como nuevos operadores, todo esto es lo que los mueve y los une.

En las primeras etapas de la intervención, entender la percepción que lo operadores tienen de sí mismos respecto a su labor, así como de su rol, permite una contextualización de las intervenciones que se realicen, al menos desde la perspectiva de las ciencias del comportamiento; de ahí la necesidad de articular los sesgos con las heurísticas para diseñar *nudges* que faciliten la toma de decisiones. Esta es una acción viable en contextos productivos como el de generación de energía que permite que, si se modifican las percepciones con lo que se considera *operador responsable* (instauración de estereotipo), las personas en el contexto operacional podrían tomar decisiones basadas en la percepción que tienen sobre sus comportamientos.

Los elementos asociados a las características de un operador responsable se convierten en *nudges* que permiten modificar el estereotipo asociado a los comportamientos de las personas en la empresa y de esta manera pueden generar normas sociales que refuerzan la instalación de comportamientos empleando los heurísticos de Nielsen, que tienen en cuenta la concepción de los factores humanos en un contexto de seguridad operacional. De esta forma, la generación del estereotipo del operador responsable parte de la prueba de concepto, lo que facilita

que la intervención identifique los sesgos que las personas al interior de la operación tienen y se vale de los mismos para estructurar una intervención que tenga sentido para las personas, permitiendo así que las diferentes etapas de la intervención sean asimiladas y de esta manera, la modificación del estereotipo tenga efectos en las acciones de las personas en la operación.

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian una brecha entre la consciencia sobre lo que significa ser un operador responsable y las acciones que están asociadas al rol, como lo es el reporte, pues claramente la mayoría de los operadores se sienten identificados con las características definidas en el estereotipo, excepto por aquella que refiere el informe o reporte de riesgos operacionales, lo cual puede deberse al miedo a ser juzgados o quizás por tratarse de una acción que solo hasta hace poco se viene requiriendo en el ejercicio de sus laborales diarias; esto puede ser posteriormente un elemento para estudiar a profundidad.

Por otra parte, se concluye que a partir de la intervención sobre normas sociales en el contexto operacional se puede alcanzar un incremento de los reportes si se logra reducir el miedo al juicio o a las acciones punitivas que se deriven de la comisión de errores, pues más que existir un ambiente de desconfianza a ser sancionados es así como encontramos un nuevo foco de intervención basado en el concepto de *cultura justa*.

Otro hallazgo relevante tiene que ver con la importancia que tiene para los operadores su conocimiento técnico, se refieren a él como una característica clave de un operador responsable, entiendo que este actúa desde su experiencia, saberes previos y comprensión de los riesgos, por lo tanto, puede resultar efectivo reforzar dentro de la norma social el reporte como una acción coherente con el rigor técnico por el cual se caracteriza la población objetivo de estudio.

Finalmente, entre los hallazgos más destacados de esta intervención está la facilidad que tiene los operadores para reportar las vulnerabilidades que evidencian en el entorno, el proceso, las instalaciones, incluso en otros compañeros, pero no las vulnerabilidades propias como afectación emocional, fatiga, desgaste físico o

problemas de salud, entre otros, así como los errores cometidos en el ejercicio de su rol. Este se debe a que para la población estudiada es más fácil externalizar las faltas y opinar sobre el otro, pero les cuesta autoevaluarse y reconocerse vulnerable. También es una consecuencia del ego característico de este público, donde en medio de un contexto que suele ser machista, exigente técnicamente y competitivo, no está permitido equivocarse.

El modelo EAST en contextos operacionales permite desarrollar intervenciones centradas en las personas, basándose en una descripción sobre lo que la mayoría de ellas hace en una situación determinada y puede llegar a alentar a otros a hacer lo mismo; esto muestra aplicabilidad cuando en el marco de un estereotipo en el que se centra el comportamiento elegido permite que los operadores instalen percepciones sobre lo que hacen. Lo anterior se basa en la manera en cómo se manifiesta el modelo EAST, ya que las personas muestran tendencia a elegir o quedarse con la opción predeterminada. Siendo así una forma de justificar de qué manera un estereotipo de *operador responsable* puede modificar comportamientos haciendo más sencilla la toma de decisiones asociadas a estos.

En conclusión, este estudio permite afirmar que modificar las percepciones frente a los comportamientos provocan cambios en las normas sociales, es decir, refuerza y apela a la conducta a través del estereotipo mismo, siendo éste validado por un grupo específico de personas. Esto se puede apreciar en los resultados de la intervención realizada en las que las personas se reconocen como *operadores responsables* y partir de los *nudges* implementados generó una mayor asimilación del *reporte* como característica propia de su rol.

REFERENCIAS

- Alberto, C. M. J. (2019). La arquitectura de la prevención: La ergonomía prospectiva y el análisis de los riesgos en el trabajo (p. 181). Universidad del Rosario. <https://www.digitaliapublishing.com/a/62184>.
- Apolo Vélez, L. F. (2015). *Estudio ergonómico en el puesto de trabajo del área del Centro de Control y Monitoreo SCADA de la Empresa Eléctrica CNEL EP. Unidad de Negocios Guayaquil* (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).
- Balcázar, S. (2019). Conceptos de Seguridad Operacional aplicados a centros de control de energía. [Trabajo para optar a título de ingeniero eléctrico]. Universidad de Antioquia. 33 págs.
- Bicchieri, C., & Casas, A. (2019). *Nadar en contra de la corriente: Cómo unos pocos pueden cambiar los comportamientos de toda una sociedad*. Paidós Colombia.
- Bicchieri, C., & Mercier, H. (2014). Norms and beliefs: How change occurs. In *The complexity of social norms* (pp. 37-54). Springer, Cham.
- Chung, A., & Rimal, R. N. (2016). Social norms: A review. *Review of Communication Research*, 4, 1-28.
- Dijksterhuis, A., & Bargh, J. A. (2001). The perception–behavior expressway: Automatic effects of social perception on social behavior.
- Dambrun, M., Guimond, S., & Duarte, S. (2002). The impact of hierarchy-enhancing vs. attenuating academic major on stereotyping: The mediating role of perceived social norm. *Current Research in Social Psychology*, 7(8), 114-136.
- Empresas Públicas de Medellín, 2019. *Política Seguridad Operacional*. Recuperado el 01/09/2022 de <https://cu.epm.com.co/institucional/sobre-epm/quienes-somos/politicas>
- Elster, J. (1989). c. *Journal of economic perspectives*, 3(4), 99-117.

Entwistle, T. (2021). Why nudge sometimes fails: fatalism and the problem of behaviour change. *Policy & Politics*, 49(1), 87-103.

Estefanell, A. E. (2020). Cristina Bicchieri. 2019. Nadar en contra de la corriente. Cómo unos pocos pueden cambiar los comportamientos de toda una sociedad. Colombia: Paidós. *Mundos Plurales-Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*, 7(1), 119-121.

Estilo MDPI y, A., Ye, G., Yue, H., Yang, J., Li, H., Xiang, Q., Fu, Y. & Cui, C.. (2019). Comprender el proceso sociocognitivo de los comportamientos inseguros de los trabajadores de la construcción: un enfoque de modelado basado en agentes. *Int. J. Environ. Res. Salud Pública*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051588>

Espinosa Reza, A., Quintero Reyes, A., Garcia Mendoza, R., Calleros Torres, T. M., Borjas Diaz, J. F., Sierra Rodriguez, B., & Torres Abrego, R. (2011). Distribution electric system simulator to support decision-making for CFE (Federal Electric Commission) Distribution Control Centers; Simulador del Sistema Electrico de Distribucion para apoyo en la toma de decisiones en Centros de Control de Distribucion de la CFE.

Fujino, H. (2012). Daily operator behaviour and motivation in operational safety: A consideration based on an observation of train drivers. 2012 Proceedings of SICE Annual Conference (SICE), SICE Annual Conference (SICE), 2012 Proceedings Of, 661–666. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6318520>.

Galanti, T., Di Fiore, T., Fantinelli, S. & Cortini, M (2021). El papel del apoyo organizacional en las dimensiones no técnicas de la seguridad: un estudio de caso en el sector automotriz. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052685>

Gómez, R. J., Mendoza, E., & Lifa, J. (2015). *Factores humanos y seguridad operacional*. Tecnibook Ediciones.

Guglielmi, D., Paolucci, A., Cozzani, V., Mariani, Marco G., Pietrantoni, L. & Fraboni, F. (2021). Integrating Human Barriers in Human Reliability Analysis: A New Model

for the Energy Sector. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph19052797>

Hansen, P. G., & Jespersen, A. M. (2013). Nudge and the manipulation of choice: A framework for the responsible use of the nudge approach to behaviour change in public policy. *European Journal of Risk Regulation*, 4(1), 3-28.

Johnson, M. B. (2012). Experimental test of social norms theory in a real-world drinking environment. *Journal of studies on alcohol and drugs*, 73(5), 851-859.

Leyes, L., Porcires, F., Godino, M., & Barbato, M. (2020). Estudio de incidencia de riesgos y eventos vinculados a la seguridad en una unidad de cuidados intensivos. *Revista Médica del Uruguay*, 36(3), 9-30.

Lotero-Serrano, C. (2005). Psicología y aviación, conceptos básicos de la fisiología de aviación. Centro de Medicina Aeroespacial, Chile.

Liu, Y., Lan, Z., Sourina, O., Liew, H., Krishnan, G., Konovessis, D. & Ang, C. (2018). Sistema de Entrenamiento y Evaluación del Desempeño de Cadetes basado en EEG en Simulador Virtual Marítimo. 10.1109/CW.2018.00047

Majid, U., Wasim, A., Bakshi, S., & Truong, J. (2020). Knowledge,(mis-) conceptions, risk perception, and behavior change during pandemics: A scoping review of 149 studies. *Public Understanding of Science*, 29(8), 777-799.

Marchitto, M. (2011). El error humano y la gestión de seguridad: la perspectiva sistémica en las obras de James Reason. *Laboreal*, 7(Nº2).

Martínez Oropesa, C. (2015). La gestión de la seguridad basada en los comportamientos: ¿un proceso que funciona? *Medicina y Seguridad del trabajo*, 61(241), 424-435.

Martinovich, M. 2017. Changing behaviors may be easier when people see norms changing, Stanford research finds. <https://news.stanford.edu/2017/10/06/change-behaviors-changing-perception-normal/>

- Maurino, D., & Seminar, C. A. S. (2005, April). Threat and error management (TEM). In *Canadian Aviation Safety Seminar (CASS)* (pp. 18-20).
- Mejía, M. R., Quiroga, G. U., & de los Ríos, G. A. B. (2015). Estructuración de un sistema de seguridad operacional. *TecnoESUFA: revista de tecnología aeronáutica*, 23.
- Michie, S., Atkins, L., & West, R. (2014). The behaviour change wheel. *A guide to designing intervention*.
- Nyborg, K. (2018). Social norms and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 405-423.
- Núñez Armesto, C. (2003). Desarrollo del razonamiento histórico: sesgos cognitivos y comprensión disciplinar.
- O.A.C.I. (1998) Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos (Doc. 9683-AN/950)
- O.A.C.I., (2013) Manual de sistema de gestión de la seguridad.
- O.A.C.I., (2021) Manual on Human Performance (HP) for regulators.
- Páez Fuentes, R. J. (2016). Modelo para asistencia en la toma de decisiones en la operación de centros de control ante eventos sobre una red eléctrica. Escuela de Ingeniería Eléctrica y Mecánica.
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge university press.
- Reason, J. (2011). La contribución humana. *Actos peligrosos y acciones ejemplares*. Madrid: Editorial Modus Laborandi.
- Robinson, E. (2015). Perceived social norms and eating behaviour: An evaluation of studies and future directions. *Physiology & Behavior*, 152, 397-401.
- Romero, J. R. (2007). Casualidad del error humano en los accidentes laborales (Modelo psicológico" Queso suizo"). *Seguridad y salud en el trabajo*, (43), 10-18.

Salas-Arias, K. M., Madriz-Quirós, C. E., Sánchez-Brenes, O., Sánchez-Brenes, M., & Hernández-Granados, J. B. (2017). Modelos de Cuantificación de Error Humano aplicados en la Industria de Manufactura Moderna (Revisión literaria). *Revista Tecnología en Marcha*, 30(2), 58-66.

Sánchez Galán, J. (04 de marzo de 2022). *Sector utilities*. Recuperado el 01/09/2022 de <https://economipedia.com/definiciones/sector-utilities.html>

Sardi, C., & El Alabi, E. Sesgos de Comportamiento en el Proceso de Toma de Decisiones: Alguna Evidencia Experimental sobre “Loss Aversion” y “Mental Accounting”. *Revista de la Universidad Nacional del Sur*.

Sieberichs, S., & Kluge, A. (2021). How Just Culture and Personal Goals Moderate the Positive Relation between Commercial Pilots’ Safety Citizenship Behavior and Voluntary Incident Reporting. *Safety*, 7(3), 1–28. <https://www.mdpi.com/2313-576X/7/3/59>

Sucari León, A. (2018). Influencia de la aplicación de seguridad basada en el comportamiento en la ocurrencia de accidentes de trabajo en mina Arcata en la empresa contratista lesa sa durante el año 2016.

Team, B. I. (2014). EAST: Cuatro maneras simples de aplicar las ciencias del comportamiento.

Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2017). *Un pequeño empujón: El impulso que necesitas para tomar mejores decisiones sobre salud, dinero y felicidad*. Taurus.

Torres, Á. C. (2021). *Factores humanos y ergonomía cognitiva*. Editorial Universidad de Granada.

Unkauf, Á. M. (2012). Gestión sistémica del error: el enfoque del Queso Suizo en las auditorías. *INNOTEC Gestión*, (4 ene-dic), 12-21.

Velásquez, J. P., Duque, B. D. C. P., & Guzmán, L. M. V.(2014) Modelo de diseño para las normas sociales.

Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2010). Safety management practices and safety behaviour: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 2082-2093.

Wolf, J., & Moser, S. C. (2011). Individual understandings, perceptions, and engagement with climate change: insights from in-depth studies across the world. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(4), 547-569.