

Método de capacitación gráfica adecuada a la prevención de riesgos en la minería en CORINCOL

Miguel Ángel Ordoñez Guar

Gina Marcela Gómez García

Diseño Gráfico, CUN Corporación Unificada Nacional de Educación Superior

Proyecto Opción de Grado

Prof. Luis Alfonso Rodríguez

5 de noviembre de 2022

Resumen

El presente trabajo presenta en primera instancia a la minería como una de las actividades económicas más importantes del país ya que “el sector minero representa un componente fundamental de las exportaciones colombianas” (Cárdena, Reina, 2008, p.5) y la empresa con la que se hace el presente artículo es CORINCOL quienes se destacan por la minería a cielo abierto que “son aquellas explotaciones mineras que tienen lugar en la superficie, a diferencia de las minas subterráneas” (Ingoexpert, 2018). En el inicio de la investigación se logra identificar que el principal problema en el desarrollo y práctica de esta actividad es que no se está haciendo exigencia de los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en algunas empresas lo que provoca un incremento en la accidentalidad y mortalidad de los mineros y nos crea la necesidad de investigar en una empresa privada, en este caso CORINCOL, qué medidas o protocolos de seguridad implementan y de qué manera se puede pensar en un método de capacitación que realmente logre que el minero entienda los riesgos a los que se expone en la realización de esta actividad con el fin de reducir los números de accidentes y muertes.

Problemática

Esta problemática que, aunque parezca ser relevante sólo para la población que labora en el campo de la minería ayuda a reconocer cómo las nuevas innovaciones tecnológicas pueden ser adecuadas en cualquier campo y así llegar a una posible solución de brindar una experiencia multisensorial en forma de capacitación sobre prevención de accidentes leves y fatales que se pueden presentar en la minería a cielo abierto de CORINCOL ya que se llegó a la

conclusión que los protocolos de seguridad industrial por muchos años han sido ignorados poniendo en peligro la integridad del personal minero, que sin algún temor ingresan a pozos, riachuelos, ríos, bosques etc., sin el previo conocimiento del terreno y mucho menos conocer qué implementos o normas de seguridad pueden salvarle la vida.

Palabras clave: minería, seguridad en el trabajo, prevención de accidentes, gestión de riesgo, yacimientos de minerales, medidas de seguridad.

Introducción

Esta investigación tiene por objetivo analizar y mostrar cómo se pueden prevenir accidentes moderados, graves y fatales, usando nuevos modelos gráficos de experiencia multisensorial e infografías que tienen la particularidad de mostrar datos complejos de una manera concisa y visual en la minería practicada a cielo abierto en la extracción de piedras preciosas realizada por la empresa CORINCOL.

Objetivos

La labor de CORINCOL ha sido ardua para poderle capacitar y enseñar a los mineros de una forma sencilla y que ellos logren entender los riesgos a los que se exponen la ingresar a una mina o simplemente a un riachuelo a extraer piedras preciosas, ellos realizan diapositivas con textos e imágenes que en ocasiones son complicadas de entender, también hay que ver que aún existe analfabetismo entre los mineros. Teniendo en cuenta estas variables y según los estudios realizados por Bernal-Gamboa, L., Guzmán-Cedillo, Y. (2021)., Las infografías son

representaciones visuales de información. Se utilizan para contar historias, transmitir ideas o entender situaciones a través de una gama de gráficos diferentes. En esencia, son una forma de invitar a las personas a visualizar datos o información de una manera que ilustre el conocimiento, las experiencias o los eventos de forma rápida y comprensible (Almunive y Alshammari, 2018). Indiscutiblemente las infografías son la forma más sencilla y óptima para enseñar cómo se debe seguir las indicaciones para salvaguardar la vida dentro de una mina. Pero es indispensable minimizar aún más los riesgos dentro de las minas. tanto minas de subsuelo, así como las minas a cielo abierto, por este motivo un método inmersivo es la realidad virtual y la realidad mixta. Este método permite al usuario vivir la experiencia dentro de la mina sin necesidad de ingresar a la misma, así logran interactuar y conocer riesgos a los que están expuestos. los estudios de estas experiencias multisensoriales llevan muchos años de estudio en el artículo realizado por (Ferreira, Campanari, Rodrigues.,2020) La experiencia de la realidad virtual implica insertar al participante en un escenario muy cercano al real. De acuerdo con Sherman y Craig (2002), dicha inserción puede resultar atractiva, ya que el usuario puede interactuar con el objeto virtual. Así, acuñado por Jaron Lanier, el término realidad virtual se relaciona con los conceptos de lo real y lo virtual, que tienen una importancia central y crean un nuevo concepto para esta tecnología (Tori et al., 2006).

Para comenzar es importante conocer hoy en día cuáles son las cifras de mortalidad y accidentalidad de esta actividad dentro del país y según estudios realizados por la Agencia Nacional de Minería (ANM), “entre el año 2011 hasta el año 2021 murieron 1.306 mineros en el país tras 1.218 accidentes, tanto en minas legales como ilegales”. Cabe aclarar que, según el Consejo Colombiano de Seguridad, “la actividad minera no lidera el número de accidentes

laborales en el país, pero sí de muertes” (García, 2022). Estas cifras demuestran que los mineros en Colombia no cuentan con una capacitación que los ayude a reconocer los mínimos protocolos de seguridad al entrar al campo de trabajo; según la revista de la universidad Nueva Granada en su artículo problemas y desafíos de la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Colombia, Adicionalmente, los gases, el polvo, el ruido, los residuos tóxicos y la incorrecta utilización de explosivos, sustancias químicas y residuos afectan directamente la salud de los mineros y sus familias y deterioran el aire, las aguas y los suelos. los efectos y riesgos sanitarios y ambientales derivados de las explotaciones a pequeña escala son particularmente altos en las zonas circundantes a las minas. y que pueden estar expuestos a más factores como la inclemencia del clima y los desastres naturales. Buscando una manera de reducir estos accidentes sin la exposición directa en mina, se realizó un estudio para la implementación de capacitaciones usando la realidad virtual donde la interacción del minero es similar al entorno donde labora y es libre de peligros reales, de esta manera puede visualizar como se puede ver afectado si no se siguen los protocolos de seguridad en el trabajo. Para complementar este estudio y buscando facilitar aún más las capacitaciones en la minería a cielo abierto también se pensó en el uso de infografías ya que durante la investigación dentro de la empresa CORINCOL se evidenció que a los mineros no les gusta leer y en algunos casos por la condición de vida precaria que llevan son iletrados haciendo más difícil esta enseñanza, conjuntamente es importante que además de tener una capacitación de campo, de una forma virtual, tengan de manera teórica y didáctica capacitaciones de manera física, haciendo infografías impresas que cada uno pueda estudiar a su modo.

Este primer acercamiento hizo reconocer una problemática presente y es que la minería en Colombia es una de las principales actividades económicas del país ya que hay múltiples minerales que se explotan y se comercializan en el mundo y esto hace que haya un desarrollo regional indiscutible. La minería a cielo abierto que se realiza desde hace más de un siglo y se evidencia que a lo largo de su práctica los trabajadores han tenido afectaciones físicas por diferentes factores a los que se ven expuestos en esta labor bien sea porque no realizan la actividad bajo un protocolo de seguridad o por factores externos como ambientales o desastres naturales. Ahora bien, hay una legislación en Colombia desde el año 1979 que les exige a las empresas que realizan minería a cielo abierto, en su ley 9 de 1979 fue la primera aproximación real del gobierno a la protección de la salud del trabajador, en especial su artículo 81 que señala que “la salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio económico del país; su preservación y conservación son actividades de interés en la protección física en la minería”. tener un sistema de protección y seguridad laboral para estos trabajadores, sin embargo se evidencia por un incremento de accidentabilidad y mortalidad, que hay empresas en Colombia que no cumplen con esta legislación o no prevean medidas que sean factibles y eficaces para prevenir los riesgos que pueden presentar los trabajadores a corto y a largo plazo como cuadros de ansiedad, depresión y tensión como lo indica un estudio realizado por la universidad Área andina publicado en 2016 en donde se evidencia también la falta de un sistema y estudios de riesgos que le garantice la integridad física al trabajador incumpliendo así a la resolución 2646 de 2008 del ministerio de trabajo que obliga a las empresas colombianas en las cuales el trabajador realice labores que puedan poner su salud mental o física, realizar un estudio para la identificación, evaluación, prevención, intervención y

monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo en el trabajo entonces es importante preguntarse ¿de qué forma se puede garantizar la prevención y mitigación de accidentes en la minería a cielo abierto en CORINCOL?.

La pregunta intentará resolverse con el objetivo de idear un modelo de capacitación a los mineros que garantice la seguridad y prevención de riesgos laborales en el sector minero en CORINCOL y para ello es necesario reflexionar sobre los diferentes procedimientos y labores que los mineros llevan a cabo en CORINCOL, examinar qué medidas preventivas abarcan y se llevan a cabo en CORINCOL y definir un modelo que pueda capacitar al trabajador minero y lo ayude a reconocer los riesgos y consecuencias de sus labores en CORINCOL.

Es necesario que CORINCOL brinde un lugar óptimo de trabajo a los mineros, con las herramientas necesarias para conocer los riesgos a los que se pueden enfrentar para poder prevenirlos y en su defecto, actuar frente alguna situación inesperada que se pueda presentar ya que como bien menciona Guevara (2015) “en los últimos años en Colombia se han dado grandes adelantos en la legislación de salud ocupacional, por este motivo se han tomado medidas para que en las empresas se implemente un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”(p.2), esto con el fin de realmente reconocer la importancia de preservar la salud de los trabajadores aún más en este tipo de actividad donde el riesgo está presente todo el tiempo y que las personas encargadas de reclutar a los trabajadores no se aprovechen de su condición económica y social para que acepten este tipo de trabajo sin darles un conocimiento sobre los riesgos a los que se ven expuestos ya pueden estar vulnerándolos a su derecho a la integridad física que es básicamente “cuidar y preservar físicamente la integridad del ser

humano para evitar ser objeto de lecciones, torturas y demás” (Cely, Vega, Moreno, Riaño, 2020, p.2).

Para que la empresa reconozca la importancia que tienen los trabajadores dentro de la organización y llevar un buen desarrollo de gestión y seguridad en el trabajo se debe identificar los tipos de riesgos que se tienen en las minas a cielo abierto para tomar medidas preventivas y disminuirlos y es de suma importancia darlo en conocimiento de todos los trabajadores de manera teórica y práctica en forma de capacitación ya que como lo menciona Cejas & Acosta (2012) “la capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos que se encuentren desarrollando una actividad laboral determinada y más aún conectada al sistema productivo” (p. 6), es decir que es de esa manera como los mineros de CORINCOL van a poder entender realmente la dificultad de su trabajo y el calibre que tiene el uso y seguimiento de estas medidas preventivas y protocolos de seguridad que deben ir muy bien estructuradas y bajo el marco legal que se rige en Colombia. Bajo esta premisa y teniendo en cuenta los estudios realizados en Colombia sobre la accidentalidad y la mortalidad de la minería de subsuelo y a cielo abierto y entendiendo la experiencia de CORINCOL en la explotación de piedras preciosas, la solución para adecuar un sistema de capacitación en este trabajo es el uso de las nuevas tecnologías que permitan minimizar riesgos al crear espacios reales en entornos virtuales que adentran a los mineros a estos espacios, en este caso, según Escartín (2022) “la realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance” <https://core.ac.uk/download/pdf/51408046.pdf> una realidad virtual, también llamada un ambiente virtual, es una simulación tridimensional en computadoras que proporciona información sensorial (visión, sonido y/o otros), con el

propósito de hacer que el participante sienta que está en un “cierto lugar”. Por ende, estas tecnologías minimizan riesgos y les demuestra de una manera educativa que ocurre al no seguir los procesos más simples dentro de la seguridad industrial. Es decir que sea viable usarla como método de capacitación práctica.

Ahora bien, si es importante tener esta capacitación práctica en este tipo de trabajo, la capacitación teórica también es fundamental para que ellos entiendan el funcionamiento, procedimiento y reconozcan los elementos de seguridad que deben usar al desarrollar esta actividad, pero, en el trabajo de campo realizado dentro de la empresa CORINCOL, se logró reconocer que a los mineros no les gusta leer. Teniendo en cuenta esto, se logró determinar que la manera más viable para capacitarlos teóricamente es mediante el uso de infografías que les va a ayudar a interpretar la información mucho más fácil ya que “al estar compuestas por distintos elementos (texto, imagen, gráficos, vídeos, entre otros) y ser el resultado de una búsqueda específica y válida de información permiten comunicar un mensaje de manera concreta y coherente.” (Roney, Menjívar, Morales, 2014, p.7), esto quiere decir que cabe la posibilidad de que se mejore su resultado de aprendizaje y los mineros tengan un mejor entendimiento.

Para entender las exposiciones a estos ambientes extremos el representante de CORINCOL Fabian Acosta dice que, en la elaboración de una mina, en el socavón principal los mineros que lo acompañaron solo llevaban un casco, unas botas pantaneras con unas gafas que solo llevan puestas en el casco, dentro de una carretilla donde llevan herramientas precarias, unos martillos, un serrucho y sin protección alguna, llevan la dinamita totalmente expuesta. Las capacitaciones, charlas, videos, cartillas e historias de sus compañeros no son suficientes para

que entiendan a que se enfrentan si no siguen los lineamientos, la idiosincrasia solo los lleva a decir “yo estoy con Dios” o “eso no me pasa a mi porque estoy pilas”, pero no se percatan del medio ambiente, una chispa que se genere dentro de los rompedores, los vapores de los químicos o el mal manejo de la carretilla puede hacer que se dé una explosión y queden todos sepultados.

Por este motivo la realidad virtual y las experiencias sensoriales como cita Pacheco Munarriz, Fiorelha Maite (2020) La percepción es importante dentro de las realidades virtuales, ya que cada individuo interioriza su propia realidad dentro de estas realidades simuladas, estas simulaciones reflejan una realidad artificial similar a lo que el sujeto conoce como realidad. El ser humano construye la imagen de una marca a partir de las experiencias que tenga con la marca y esta comunicación experiencial se debe a la percepción a través de los sentidos.

En la recopilación de esta información acerca de la minería a cielo abierto en Colombia se concluye que para tener una educación certera y con los cabos atados, es un complemento vital el uso de las infografías para poder entender de manera simple la realidad virtual, según Karbaum Padilla, Gerardo en su artículo Infografías: representación de la realidad, publicidad y comunicación organizacional (2015). La comunicación humana es el proceso que ha permitido al hombre evolucionar como especie en un mundo que, por naturaleza, le es adverso. La humanidad encontró en las imágenes (y luego en las palabras) dos poderosas herramientas que han hecho posible la transmisión de conocimientos de generación en generación. La suma de ambas dio lugar a la creación de las infografías. Sabemos que, durante el desarrollo de aprendizaje, los niños son mas receptivos al contenido visual ya que es el formato que más fácil resulta para retener información, Tenemos la capacidad de recordar el 80% de lo que vemos, frente un 20% de lo que leemos y un 10% de lo que oímos.

Teniendo en cuenta estas premisas el uso de los sentidos es importante para un aprendizaje que deje recordación, en la Realidad virtual los sentidos más usados son la vista y el oído, aunque también se implementan el equilibrio y en algunos casos el tacto; los de esta manera podemos generar conciencia de la importancia la seguridad en una mina y como un error puede causar daño no solo personal si no el daño en el entorno donde se labora.

CORINCOL en sus capacitaciones ha generado más conciencia en los mineros que apoyan el proyecto, pero son conscientes que no toda la población entiende la importancia de los protocolos de seguridad, también son conscientes que para avanzar y proteger su labor deben buscar con prontitud una solución que minimice los accidentes y las muertes, estadísticas los ubica con la tasa más altas de mortalidad en Colombia.

Referencias

- Cejas Martinez, M. & Acosta, J. A. (2012) La capacitación laboral: alcances y perspectivas en tiempos complejos. [Archivo PDF]. <https://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc35/art06.pdf>.
- Cely, L. & Vega, J. J. & Moreno, N. & Riaño, A. (2020). Derecho a la integridad física. [Archivo PDF]. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25367/1/TRABAJO.pdf>.
- García, M. 22 de mayo de 2022. Minería en Colombia: oficio mortal que ha dejado 1.306 muertes en 10 años. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/mineria-en-colombia-victimas-departamentos-y-accidentes-laborales-674165>.
- Roney Aguirre, C. & Menjivar Valencia, E. & Morales, H. L. (2014) Elaboración de infografías: hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI. [Archivo PDF]. <https://doi.org/10.5377/dialogos.v0i15.2207>.

Bernal-Gamboa, L., Guzmán-Cedillo, Y. (2021). El impacto de las infografías en la retención de información por parte de estudiantes de psicología. Revista Colombiana de Educación, 1(83), 1-17. <https://doi.org/10.17227/rce.num83-10700>.

Ferreira, Campanari, Rodrigues., (2020). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Brasil regivaldo.ferreira@ifsp.edu.br
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-65862021000100223

Revista universidad Militar Nueva Granada (2016). Problemas Y Desafíos De La Minería De Oro Artesanal Y En Pequeña Escala En Colombia.
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfce/article/view/2217/2041>

Editorial Seguridad y Salud ocupacional (1979). La Ley 9 de 1979 fue la primera aproximación real del gobierno a la protección de la salud del trabajador [Archivo PDF]
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

Fundación universitaria del Área Andina (2016). Estudio de los Factores más Relevantes de los Riesgos Psicosociales que Influyen en los Empleados que Realizan Labores de Minería a Cielo Abierto.
<https://digitk.areandina.edu.co/repositorio/handle/123456789/659>

Escartín (2022) “la realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance”
<https://core.ac.uk/download/pdf/51408046.pdf>

Munarriz, Fiorelha Maite (2020) Impacto de la experiencia de Realidad virtual en la imagen de marca en capacitaciones (B2B) en el sector minero
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652030>

Karbaum Padilla, Gerardo (2015). Infografías: representación de la realidad, publicidad y comunicación organizacional

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/138/138630009/138630009.pdf>