

REVISTA

TECKNE

ISSN 1909- 793X

Bogotá D.C., Diciembre de 2018

Volumen 16 No. 2, p. 1-70



©Editorial Fundación Universitaria Horizonte
©Revista Teckne

ISSN 1909-793X - e-ISSN 2215-9681
- Abreviatura para notas a pie de página,
listas y referencias bibliográficas: Rev. Teckne

Volumen 16
Número 2
Diciembre de 2018
Periodicidad Semestral

Esta revista tiene productos revisados por
los miembros del comité de árbitros.

DIRECTIVOS UniHorizonte

María Viviana Torres Ortega
Representante legal

Carlos Eduardo Rodríguez Pulido
Rector

MSc. Carlos Andrés Gómez Vergara
Vicerrector Académico y de investigaciones

PARES EVALUADORES

Humberto José Centurión Cadena
Magíster en Educación Superior
Docente e investigador
Instituto Tecnológico Superior de Motul

Denice Dayanira Cano Barrón
Magíster en investigación educativa
Docente e investigadora
Instituto Tecnológico Superior de Motul

Patricia Hernández Viña
Magíster y especialista en Docencia e Investigación
Subdirectora Nacional de Investigación
Fundación Universitaria del Área Andina

Darwin Leonardo Vargas Sánchez
Magíster en enseñanza de la química
Jefe del área de Ciencias en Ediciones SM

Adriana Marcela Alméciga Gómez
Magíster en enseñanza de la química
Docente tiempo completo Universidad ECCI

EDITORIA

MSc. Luisa Alejandra García Galindo
Docente e investigadora
Fundación Universitaria Horizonte
garcia_luisa@UniHorizonte.edu.co

COMITÉ EDITORIAL Y CIENTÍFICO

Diana Paola Tamayo Figueroa
Magíster en Ingeniería ambiental-modalidad Investigación
Investigadora/Coordinadora
Universidad Nacional de Colombia/Instituto Colombiano para la
Evaluación de la Educación (ICFES).

Dustin Tashin Gómez Rodríguez
Magíster en estudio y gestión del desarrollo Docente y líder
investigador Universidad San Buenaventura-Sede Bogotá/
Corporación Unificada Nacional (CUN)/Uniempresarial

Norma Constanza Berdugo Silva
Doctora en Educación, Magíster en Gestión de Organizaciones
Especialista en Mercadeo de Servicios y en Docencia Universitaria
Docente investigadora y Directora de especialización
Universidad Militar Nueva Granada

CORRECCIÓN DE ESTILO

Luisa Alejandra García Galindo
Correctora de estilo principal

Luz Constanza Hernández Martínez
Correctora de estilo de apoyo

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Sofía Calderón
Diseñadora gráfica
Fundación Universitaria Horizonte

CONTENIDO

EDITORIAL: PARAR PARA AVANZAR	7
CIUDADELA DE PRÁCTICAS, LA MEJOR HERRAMIENTA PARA AFIANZAR LA EDUCACIÓN POLICIAL Diana Bautista-Farfán, Johanna Gómez-Castebianco, Aldemir Madera de Arco, Yenifer Patricia Hernández-Viña	10
EL JUEGO: UNA OPORTUNIDAD PARA FORTALECER COMPETENCIAS Natalia Andrea Maca Moreno, Sebastian Guillermo Silva Montero	18
CONCEPCIÓN HISTÓRICA DEL CAMBIO CONCEPTUAL DESDE LA APARICIÓN DE LA CIENCIA MODERNA Y SU APLICACIÓN PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO Carlos Andrés Sierra Peña	28
DISEÑO DE DISPOSITIVO PARA LA VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE MULTÍMETROS FLUKE SERIE 80 William Darío Aguirre Hernández, Diego Alejandro Fajardo Vargas, Fabio Lorenzo Roa Cárdenas	36
I FORO SOBRE LAS PROBLEMATICAS DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN COLOMBIA Diana Paola Tamayo Figueroa	45
II ENCUENTRO DE PROYECTOS DE AULA (PA) Y DE PROYECTOS INTEGRADOS DE AULA (PIA) - UniHorizonte Diana Paola Tamayo Figueroa	47
UniHorizonte CELEBRA EL DÍA MUNDIAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Diana Paola Tamayo Figueroa	51

PARAR PARA AVANZAR

Con “Parar para avanzar” como una de las principales premisas, muchos de los estudiantes, docentes, rectores, padres de familia y demás actores en la comunidad académica de Instituciones de Educación Superior públicas y privadas salieron a marchar buscando ser escuchados por el Gobierno Nacional.

Las marchas encabezadas por los estudiantes desde el 10 de octubre del presente año, pedían al Gobierno de Iván Duque que rescatara a la educación pública de una crisis financiera que para ese momento sumaba \$18,2 billones correspondientes a 3,2 billones de pesos en funcionamiento y 15 billones en infraestructura, de acuerdo con el Sistema Universitario Estatal (SUE).

Sin embargo, las marchas no fueron la única herramienta empleada para visibilizar la problemática. Fue muy interesante e inspirador observar y poder participar, de diversas actividades que se gestaron desde la academia como la velatón del miércoles previo a la primera marcha, muestras de arte (afiches ingeniosos, performance, canciones, juegos y arengas, etc), eventos masivos de ciencia a la calle, ciclatones, o el ver a los profesores dictando clases en lugares inusuales como el aeropuerto y en frente del Ministerio de Educación Nacional (MEN), entre otros; y en cada uno de ellos, primaban como bases la no violencia y el transmitir la urgencia de las peticiones a todo aquel dispuesto a escuchar.

En acciones como estas descansa la nueva, o tal vez durmiente, revolución cultural juvenil en la que cansados de los mismos marcos ideológicos, incluyendo el de la violencia que por tantos años se ha tomado diversos ámbitos nacionales, se buscan nuevas formas de expresión en el lenguaje, la música, otras artes y especialmente en la política.

Por eso es emocionante ver a los jóvenes en las calles como fuerza crítica, como transformadores de estructuras sociales y económicas. Porque ¿Qué herramienta más poderosa que una educación de calidad podría tener un país? A esto responden los estudiantes con un comunicado en el que señalan: “Con la convicción que la educación es la herramienta fundamental para zanzar la abismal desigualdad social, moral e intelectual de la nación, el Movimiento Estudiantil Colombiano, nutrido de sueños, vuelve a manifestarse por medio de procesos de organización, movilización y articulación a nivel nacional”.

Esta movilización y articulación mostró sus frutos en diciembre, cuando tras 14 jornadas de negociación entre el Gobierno Nacional y los estudiantes se llegó a un acuerdo entre las partes que permitió levantar el cese de actividades en las 32 Instituciones de Educación Superior (IES) públicas del país, logrando el que tal vez, es el mayor presupuesto otorgado por un gobierno para la educación pública en Colombia.

Lo sucedido, no sólo es una buena noticia para la educación, es una excelente noticia para el país en general, pues deja ver que a través del diálogo entre las partes se pueden lograr acuerdos responsables que permiten concretar recursos para fortalecer aspectos que, como la educación, son pilares para nuestro crecimiento y desarrollo como nación y demuestran que como lo gritaban las arengas, en ocasiones se hace necesario parar para poder avanzar.

MSc. Luisa Alejandra García Galindo
Docente e investigadora
Fundación Universitaria Horizonte

**ESTRATEGIAS
EDUCATIVAS**

CIUDADELA DE PRÁCTICAS, LA MEJOR HERRAMIENTA PARA AFIANZAR LA EDUCACIÓN POLICIAL

PRACTICE CITADEL, THE BEST TOOL TO ENSURE POLICE EDUCATION

D. Bautista-Farfán¹, J. Gómez-Castebianco¹, A. Madera de Arco¹, Y.P. Hernández-Viña¹

¹ Escuela de Cadetes de Policía General Santander (ECSAN), Bogotá, Colombia

RESUMEN

El presente artículo es producto de una investigación que se desprende de un proyecto macro liderado por la ECSAN, en el cual se realizó una revisión teórica conceptual que permitiera sustentar la necesidad de construir una ciudadela de prácticas profesionales al interior de la Escuela, y solicitar un apoyo financiero para este fin. Es así como el objetivo de este artículo es reportar la reflexión epistemológica realizada que permitiera afirmar la importancia de dicha ciudadela como potenciadora de las prácticas y los procedimientos que deben ejercer los policías en los distintos contextos reales. La metodología fue de enfoque cualitativo haciendo una revisión documental sobre el estado del arte de los conceptos claves que sustentan la construcción de la ciudadela. Se encontró como principal resultado que en la formación profesional como policías existe un componente teórico en las aulas que carece de un escenario donde se lleven a cabo las prácticas de dicha teoría. Se concluye que, partiendo de teorías como el aprendizaje basado en problemas, es necesario crear una ciudadela de prácticas con el fin de fomentar escenarios reales como estrategia e instrumento de vital importancia en los procesos de formación, capacitación y desarrollo de competencias en los policías, para que todos sus integrantes en los diferentes niveles interioricen los conceptos teóricos y los lleven de inmediato a la práctica, aumentando la experticia y confianza en su proceder. Lo anterior permitirá una evaluación de desempeño del policía egresado que imprima una excelente calidad en el servicio brindado a la comunidad que coadyuve al mantenimiento de la convivencia.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje basado en problemas, ciudadela de prácticas, formación policial, prácticas y procedimientos policiales.

ABSTRACT

This article is the product of an investigation that emerges from a macro project led by the ECSAN, in which a conceptual theoretical review was carried out to support the need to build a citadel of professional practices within the School, in order to request financial support for this purpose. The objective of this article is to report the epistemological reflection carried out and how it would allow to affirm the importance of this citadel as an enhancer of the practices and procedures that police officers must exercise in different real contexts. The methodology was a qualitative approach, making a documentary review on the state of the art of the key concepts that support the construction of the citadel. It was found as the main result that in the professional training as police officers there is a theoretical component in the classrooms that lacks a scenario where the practices of said theory are carried out. It is concluded that, starting from theories such as problem-based learning, it is necessary to create a citadel of practices in order to promote real scenarios as a strategy and instrument of vital importance in the processes of training and development of competencies in the police officer, so that all its members at different levels internalize the theoretical concepts and take them immediately to practice, increasing the expertise and confidence in their actions. This will allow an evaluation of the performance of the graduate police that prints an excellent quality in the service provided to the community that contributes to the maintenance of coexistence

KEYWORDS: Problem-based learning, practice citadel, police training, police practices and procedures.

I. INTRODUCCIÓN

Una ciudadela de prácticas es un espacio físico que se pretende designar dentro de la Escuela de Cadetes de Policía General Santander (ECSAN) donde se

construyan diferentes contextos de las comunidades (como escuela, estación de Transmilenio, bares, entre otros) con el fin de que los futuros oficiales de policía

pongan en práctica los procedimientos policiales en situaciones recreadas, llamadas simulacros (robos, peleas, situación de menores en bares, rehenes, etc.), permitiendo así un entrenamiento aplicado y real que les permita desarrollar las habilidades necesarias en contextos que se encontrarán en la ciudad. (Alape, Álvarez, Guerrero, & Hernández -Viña, 2017).

Es así como, sin lugar a duda, la ciudadela de prácticas policiales se ha constituido en un ambicioso e innovador proyecto que a todos los integrantes de la Escuela de Cadetes de Policía General Santander, ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., mantiene a la expectativa, ya que, por largo tiempo se ha deseado implementar. En ella se espera desarrollar una estrategia pedagógica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), debido al impacto positivo que esta estrategia ha mostrado en procesos educativos (Banta, Black, & Kline, 2001; Belland, French & Ertmer, 2009), en cuanto a la acogida e interiorización por parte de los estudiantes y profesionales de policía en las distintas escuelas de formación a nivel mundial (Chappell, 2008).

De tal manera que la implementación de una ciudadela de prácticas para los estudiantes que se preparan para ser policías, resulta en una estrategia dinámica y pedagógica, en la que el estudiante se ve enfrentado a la realidad enlazando el marco legal de la nación, con las teorías prácticas de expertos en el tema, para así mejorar el proceso de aprendizaje en la Policía Nacional (Birzer, 1999; Birzer & Tannehill, 2001; Birzer, 2003).

Con lo anterior, se minimizarían los errores en cada uno de los procedimientos, convirtiendo a la institución en un referente a nivel mundial, que cumple con los más altos estándares de calidad y con la razón de ser de su misionalidad: la cercanía a la comunidad.

Es por esto que se ve la necesidad de reflexionar en un artículo la importancia que tiene para la Policía Nacional, implementar en las escuelas de formación un aprendizaje basado en las experiencias y vivencias dentro de un ambiente de prácticas que se aproxime en un porcentaje significativo a la realidad que el estudiante encontrará en su futuro entorno laboral.

II. REFERENTES TEÓRICOS Y ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

Dado el contexto socio-cultural de Colombia, los posibles escenarios del posconflicto (superación de la guerra y consecución de la paz) y los fenómenos

generadores de violencia y criminalidad, resulta importante para la Policía Nacional implementar planes y estrategias, tendientes a fortalecer las competencias que debe tener todo policía con relación a la identificación, análisis y neutralización de las diferentes formas de delito que atentan contra la convivencia y seguridad ciudadana (Policía Nacional de Colombia, 2010) para el mantenimiento de las condiciones necesarias y el ejercicio de los derechos y libertades (Congreso de la Republica de Colombia, 1991).

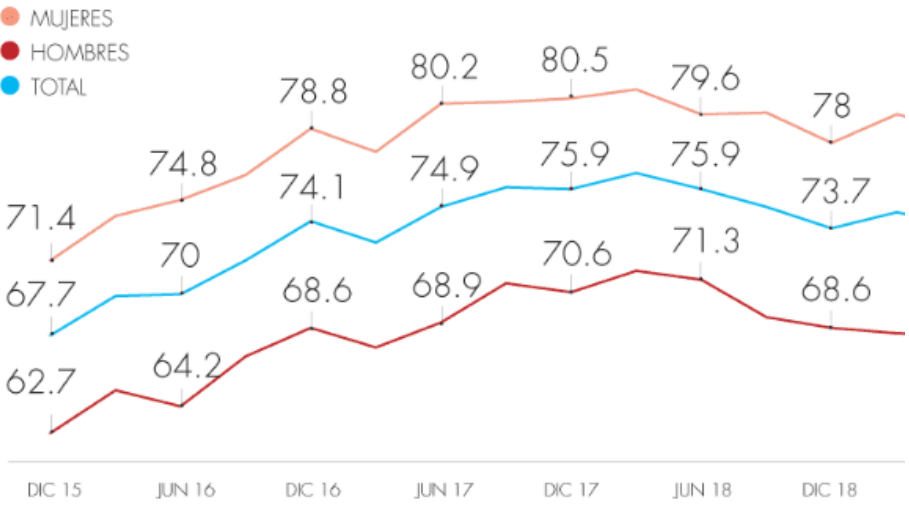
Para lograr esto, la institución tiene la labor de estudiar de manera detallada los delitos, enfocándose en los desatinos en los que tienden a caer algunos miembros de la policía en los diferentes ámbitos en que intervienen: social, económico, religioso, familiar, entre otros, que dan razón a señalamientos indecorosos hacia las entidades estatales y el grupo de personas que los compone, obstaculizando las oportunidades de crecimiento y mejora.

En el marco del cumplimiento de la misión constitucional que le ha sido encomendada a la Policía Nacional respecto al mantenimiento del orden público interno del país, es necesario que la institución le provea a la sociedad profesionales del servicio policial formados bajo los más altos estándares de calidad en la educación “para asegurar que los habitantes de Colombia convivan en paz” (Congreso de la Republica de Colombia. 1991, Art. 218), de tal manera que sean capaces de satisfacer todas aquellas necesidades de la comunidad y la efectiva gobernabilidad del Estado.

Sin embargo, la realidad es diferente debido a que no se llegan a cumplir los requerimientos de la comunidad colombiana, generando insatisfacción constante en la población, sin conseguir los objetivos ideales de la nación dejándolos como una utopía que el gobierno no ha podido alcanzar.

Prueba de ello se puede evidenciar a través de los resultados de la Encuesta de percepción social sobre inseguridad (ver figura 1), un estudio que revela la opinión de los habitantes de Bogotá en lo relacionado a victimización, percepción, institucionalidad y opinión del servicio de la policía.

Población que considera su ciudad insegura | PORCENTAJE



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá 2018.

Figura 1. Encuesta de percepción social sobre inseguridad

En concordancia con los resultados de la encuesta, es imprescindible trabajar para optimizar los procesos pedagógicos y formativos en las escuelas de la Policía Nacional, y así poder atender con solvencia a la MEGA (Meta Grande y Audaz) de la Institución que propende, al 2018 ser “...la Institución más reconocida, en virtud de la excelencia profesional de sus integrantes para brindar un servicio policial efectivo basado en el humanismo, solidario y cercano al ciudadano, afianzando la confianza, credibilidad y legitimidad Institucional” (Policía Nacional de Colombia, 2010, párrafo 3).

En este sentido, es primordial contribuir con el mejoramiento de la calidad en la educación de todos los policías, mediante la creación de espacios didácticos que cumplan con las condiciones y requisitos necesarios para el desarrollo de prácticas policiales, a fin de simular escenarios reales a los cuales se ve abocado el uniformado una vez egresa de la escuela de formación policial. Lo anterior debe estar acompañado de una teoría aplicada previamente conocida, reflexionada e interiorizada, que se pueda emplear en la realidad y permita aplicar el concepto básico de una forma realmente productiva por el estudiante como una experiencia vivida, creándose imágenes y recuerdos fáciles de retomar para un futuro procedimiento real.

De esta forma, la institución se ha dado a la tarea de crear escenarios en los cuales el aprendizaje sea más didáctico, así como también crear metodologías con

el fin de incrementar la comprensión del estudiante en situaciones a las cuales se verá enfrentado en un futuro cercano, por lo cual el Ministerio Nacional de Educación de Colombia (MEN) recomienda:

La práctica pedagógica en la formación ya que es un escenario de confrontación de diferentes procesos que promueven aspectos tales como interlocución entre sujetos-saberes, generación y transferencia de conocimientos pedagógicos-disciplinares, reflexión sobre la acción y el desarrollo de las competencias (MEN, s/f, p. 5).

Es así como, la simulación de la realidad se constituye en una herramienta de gran valor para el desarrollo de cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje acorde a la teoría de los servomecanismos la cual indica que la retroalimentación recibida sobre las decisiones tomadas servirá para la siguiente toma de decisiones sucesivas (Fullana, 2009), toda vez que permite poner en práctica lo teórico-conceptual, que se socializa durante las clases magistrales y que podrá abordarse desde un procedimiento básico y fundamental (registro a personas o vehículos, operación de desarticulación de red criminal), optimizando el proceso de formación y fortaleciendo las competencias necesarias para responder de manera eficiente y objetiva a los diferentes requerimientos de la ciudadanía.

Del mismo modo, el diseño y creación de escenarios reales permitiría que el uniformado pueda interactuar en una atmósfera similar a lo que sería el ejercicio de la actividad policial en el ámbito urbano y rural, así como

su capacidad de respuesta frente a la atención de delitos.

Del trabajo formativo de las distintas escuelas y/o academias policiales alrededor del mundo, se encontró que, la mayoría aplican un modelo formativo que apunta al desarrollo de ejercicios de aprendizaje basado en problemas, como el FBI en Quántico (Eisenberg & Glasscock, 2001) o el Departamento de Policía de Los Ángeles, para ayudar a los aspirantes a oficiales a adquirir y desarrollar conocimientos policiales de temas específicos relacionados con su quehacer diario. En tal sentido, para desarrollar estas prácticas, disponen de instalaciones que recrean una pequeña ciudad, en ella se encuentran supermercados, escuelas, casas, iglesias, transporte público, edificios, etc (Vander, 2006).

En estos escenarios se le enseña a los aspirantes y nuevos oficiales, las técnicas más avanzadas en uso de la fuerza, operaciones en campo en zonas urbanas o rurales estando inmersos en contextos reales y estresantes donde se espera incorporar tácticas básicas, técnicas de investigación, habilidades con armas de fuego, tácticas de defensa, entre otras, con el fin de tomar la decisión correcta. Lo anterior implica que los estudiantes investiguen actividades terroristas, hagan detenciones, procesen las pruebas en la escena del crimen, lleven a cabo entrevistas y búsquedas, usen chalecos antibalas como protección, simulen tiroteos con “criminales” utilizando munición de pintura multicolor, entre otras actividades. (Kennedy, 2003).

Si bien es cierto que los procesos y procedimientos correspondientes a la actividad de Policía ya se encuentran debidamente estandarizados y acorde con los parámetros legales establecidos por la Policía Nacional, se evidencia, a través de ejecución inadecuada de los mismos, que todavía existen falencias en cuanto a los métodos de enseñanza y divulgación que actualmente son empleados para la instrucción de los futuros profesionales de Policía, debido a que al egresar de sus respectivas escuelas de formación no conocen apropiadamente la actividad operativa a realizar. En contraposición a lo anterior, programas de pregrado como medicina u odontología buscan en diferentes etapas de la formación académica realizar un acercamiento completo a su futura vida laboral a través de prácticas extramurales, y que fortalecen con el año de servicio social obligatorio, en donde se desempeñan no solo operativamente, si no también administrativamente, permitiendo que el personal en formación acapare la mayoría de eventos a los cuales se

va a ver enfrentado en el futuro (Albanese, 2000).

Por el contrario en el ámbito policial es común escuchar la diferencia entre la escuela y la vida como profesional, lo que denota una amplia diferencia expresada por los profesionales de policía convirtiéndose en un tema señalado más nunca interiorizado ni mucho menos aplicado a conciencia, teniendo en cuenta que gran porcentaje de la socialización de los mismos se enmarcan en la definición de conceptos sin aplicación directa y retomada, que es verdaderamente donde se genera un aprendizaje permanente.

Cobran importancia entonces, estos escenarios de práctica que le permitan al estudiante generar preguntas que propicien aprendizajes desde la confrontación con la realidad y donde el docente puede medir y evaluar la capacidad de aprehensión de la información del estudiante y el proceder policial ante diferentes situaciones de violencia y criminalidad, así como, contar con una evaluación emocional expresada por el funcionario durante el desarrollo del procedimiento, lo cual llega a generar un control en la conducta que mejora las operaciones y daños antijurídicos minimizando el margen de error para corregir el funcionamiento de una de las entidades más importantes del estado como lo es la Policía Nacional, entidad que brinda la tranquilidad en el orden del público (Caro, 2011).

Uno de los objetivos y funciones más importantes de la Policía Nacional es prevenir, mediante mecanismos que le ayuden en su misión como instancia de prevención de conductas que puedan llegar a afectar la comunidad. Por lo tanto, la construcción de la ciudadela de prácticas policiales ayudará al desarrollo de las competencias necesarias en los futuros oficiales de la Policía Nacional, entendiendo que:

La competencia es una aptitud que rebasa la simple posesión de conocimiento y destrezas, y abarca: i) Competencia cognitiva, que implica el uso de teorías y conceptos y de conocimiento tácito informal obtenido por vía experiencial; ii) Competencia funcional (destrezas o saber hacer), es decir, lo que alguien debe ser capaz de hacer para trabajar en un sector determinado; iii) Competencia personal, que consiste en ser capaz de reaccionar ante situaciones específicas; y iv) Competencia ética, que conlleva la posesión de determinados valores personales y profesionales (Corrales, s/f, párrafo 7).

Permitiendo entonces desarrollar en el futuro oficial la capacidad de comprender las distintas causas por

las cuales se produce un hecho punible y no sólo limitarse a la atención de manera reactiva ante la comisión del mismo, dándole más importancia a los fenómenos articuladores de estas problemáticas que pueden trascender a escenarios generadores de impacto negativo en la convivencia y seguridad ciudadana de conductas que puedan llegar a afectar a la comunidad (Cordner & Biebel, 2005).

La resolución de conflictos en situaciones de riesgos es una herramienta que provee una secuencia de trabajo posible para los procesos de enseñanza y aprendizaje, dado que estos deben formularse con relación a un contexto reconocible para quienes tengan que analizarlos y resolverlos, facilitando de ésta manera aprendizajes a partir de situaciones cotidianas, desarrollando destrezas que le ayuden al oficial a desenvolverse de manera acertada ante cualquier caso de Policía y al mismo tiempo tener la capacidad de análisis a fin de direccionar la administración adecuada del recurso humano, los medios técnicos y tecnológicos necesarios para la neutralización del delito (Cleveland, 2006).

Los futuros oficiales de la Policía serán evaluados por competencias tales como: efectividad en el servicio, adaptabilidad, relaciones interpersonales, orientación al servicio, resolución de conflictos entre otras (Policía Nacional, 2014), factores que los cualificarán para ejecutar todo tipo de procedimientos que demande el servicio de policía, donde su capacidad para responder a diferentes situaciones de su entorno de forma asertiva y coherente con la misión, así como su capacidad de prevenir e intervenir con alternativas de solución, requieren escenarios de aprendizaje diferentes al aula de clase y enseñanza tradicional, buscando cada vez afianzar en el oficial un profesional con liderazgo capaz de actuar y tomar decisiones éticas que contribuyan a alcanzar la Visión de la Policía Nacional así:

En el 2022 La Policía Nacional se consolidará como institución fundamental para la construcción de un país equitativo y en paz, garante y respetuoso de los derechos humanos, afianzando la convivencia y seguridad a través del control del delito, la educación ciudadana, prevención, mediación y articulación institucional e interinstitucional como ejes centrales del servicio. (Policía Nacional de Colombia, 2010, párrafo 2)

En síntesis, es preciso resaltar que la formación policial se constituye en el eje fundamental para el uniformado y la hoja de ruta a seguir dentro de la transformación

institucional de cara a las nuevas dinámicas sociales que afectan la convivencia y seguridad ciudadana, teniendo en cuenta que los estudiantes y uniformados que actualmente reciben instrucción en las escuelas de formación y capacitación, son los llamados a direccionar el servicio de Policía en los próximos 30 años y sobre ellos recae la responsabilidad de planear y desplegar estrategias para la consolidación y posicionamiento que hoy por hoy ratifican a la institución como una de las mejores Policías del mundo según el World Internal Security & Police Index (WISPI, 2016)

III. CONCLUSIONES

La construcción de la ciudadela para el desarrollo de prácticas policiales no sólo mejorará la calidad de los procesos de aprendizaje de los futuros oficiales de la Policía Nacional, sino que coadyuvará al desarrollo de competencias que le permitirán al futuro Policía comprender las distintas causas por las cuales se produce un hecho punible y no limitará a la atención de manera reactiva ante la comisión del mismo.

El estudiante tendrá la posibilidad de desarrollar destrezas que le permitan desenvolverse de manera acertada ante cualquier caso de policía y al mismo tiempo tener la capacidad de análisis a fin de direccionar adecuadamente el recurso humano, los medios técnicos y tecnológicos necesarios para la neutralización del delito.

A través de la interiorización conductual de la teoría aprendida y mostrando los errores a través de la evaluación mediante herramientas implementadas en la ciudadela, el oficial de Policía desarrollará las diferentes habilidades y competencias necesarias para tomar decisiones en intervalos de tiempo reducido otorgando la mejor solución a situaciones de orden público.

La implementación de escenarios de prácticas le permitirá al docente evaluar las capacidades de los estudiantes con base en aspectos tales como: reacción y coherencia entre pensamiento y actuar, previendo de ésta manera nuevas metodologías pedagógicas que le permitan afianzar su liderazgo profesional.

Cumpliendo a cabalidad con la misionalidad de la escuela, que es formar oficiales integrales para así satisfacer las necesidades del estado y la comunidad, se hace extensivo el llamado a todos los lectores que desde

el punto de injerencia que tengan, apoyen, impulsen y gestionen las prácticas pedagógicas, ya que son el soporte para garantizar un servicio con los mejores estándares de efectividad.

REFERENCIAS

Alape, J.I., Álvarez, B.D., Guerrero, J.C. & Hernández-Viña, Y.P. (2017). Tecnología e instalaciones para la implementación de la ciudadela de prácticas policiales en la escuela de cadetes de policía general Francisco de Paula Santander, *Revista TECKNE*, 15(1), 19-27.

Albanese, M. (2000). Problem based learning: Why curricular are likely to show Little effect on knowledge and clinical skills. *Medical Education*, 34, 729-738. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10972751>

Banta, T., Black, K. & Kline, K. (2001). Assessing the effectiveness of problem based learning. *Assessment Update*, 13(1), 3-11. Disponible en <https://www.nature.com/articles/srep36279>

Belland, B.R., French, B.F., & Ertmer, P.A. (2009). Validity and problem-based learning research: A review of instruments used to assess intended learning outcomes. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1), 5. Disponible en <http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol3/iss1/5/>

Birzer, M. (1999). Police training in the 21st century. *FBI Law Enforcement Bulletin*, 68(7), 16-19. Disponible en https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/MR1745/MR1745.ch4.pdf

Birzer, M. & Tannehill, R. (2001). A more effective training approach for contemporary *policing*. *Police Quarterly*, 4(2), 233-252. Disponible en <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/109861101129197815>

Birzer, M. (2003). The theory of andragogy applied to policetraining. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 26(1), 29-42. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13639510310460288>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2016). *Encuesta de Percepción y Victimización, primer semestre de 2016*. Disponible en <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/18302>

Caro, C. (2011). Predicting state police officer performance in the field training officer program: what can we learn from the cadet’s performance in the training academy? *American Journal of Criminal Justice*, 36(4), 357–370. Disponible

en <https://link.springer.com/article/10.1007/s12103-011-9122-6>

Chappell, A. (2008). Police academy training: Comparing across curricula. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 31(1), 36-56. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13639510810852567>

Cleveland, G. (2006). Using problem-based learning in police training. *The Police Chief*, 73(11). Disponible en <http://www.policechiefmagazine.org/using-problem-based-learning-in-police-training/>

Congreso de la Republica de Colombia. *Ley 62* de 1991. Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6943>

Cordner, G. & Biebel, E. (2005). Problem-oriented policing in practice. *Criminology & Public Policy*, 4(2), 155-180. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-9133.2005.00013.x/abstract>

Corrales, D. (s/f) *El Desarrollo de Competencias Profesionales en la Sociedad Actual*. Disponible en http://www.psicologia-online.com/psicologia_de_las_organizaciones/el-desarrollo-de-competencias-profesionales.html

Eisenberg, T. & Glasscock, B. (2001). Looking inward with Problem-oriented Policing, *FBI Law Enforcement Bulletin*, 70(7), 1-5. Disponible en <https://www.ncjrs.gov/App/Publications/abstract.aspx?ID=189607>

Fullana, C. (2009). Los Modelos de simulación: una herramienta multidisciplinar de investigación. *Universidad Pontificia de Comillas*. Disponible en https://scholar.google.es/carmen+fullana&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5

Kennedy, R. (2003). Applying principles of adult learning: The key to more effective training programs. *FBI Law Enforcement Bulletin*, 72(4), 1-5. Disponible en http://www.au.af.mil/AU/AWC/awcgate/fbi/adult_learning.pdf

Ministerio Nacional de Educación de Colombia (s/f). *La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje*. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf

Policía Nacional de Colombia. (2010) *Nuestra Institución*. Disponible en <https://www.policia.gov.co/mision-vision-mega-principios-valores-funcione>

Policía Nacional de Colombia. (2014). *Estrategia de*

La Policía Nacional para la consolidación de la seguridad ciudadana. Disponible en http://www.policia.edu.co/documentos/normatividad_2014/Tomos/TOMO%202.3%20Estrategia%20de%20la%20Policia%20para%20la%20Seguridad.pdf

Vander, G. (2006). Problem-based learning: An attitudinal study of police academy students *Western Michigan University*. Disponible en <http://scholarworks.wmich.edu/dissertations/959/>

World Internal Security & Police Index (WISPI). (2016). Página web. Disponble en <http://www.ipsa-police.org/ProjectInfoDetails/world-internal-security-and-police-index>

AUTORES

Diana Bautista Farfán. Estudiante del programa de Administración Policial de la Escuela de Cadetes de Policía ECSAN (*e-mail:diana.bautistaf@correo.policia.gov.co*).

Aldahir Madera de Arco. Estudiante del programa de Administración Policial de la Escuela de Cadetes de Policía ECSAN (*e-mail: aldahir-L@hotmail.com*).

Jonathan Gómez Castelblando. Estudiante del programa de Administración Policial de la Escuela de Cadetes de Policía ECSAN (*e-mail:jonathane.gomez@correo.policia.gov.co*).

Yenifer Patricia Hernández Viña. Licenciada en pedagogía infantil. Especialista y Magister en docencia e investigación universitaria. Investigadora y asesora metodológica de trabajos de grado, ha sido asesora metodológica de la Escuela de posgrados de la fuerza aérea y directora de anteproyectos de investigación de la Universidad Autónoma. Actualmente se desempeña como subdirectora nacional de investigación y desarrollo científico en la Fundación universitaria del área andina (*e-mail: patriciahernandezjv@gmail.com*).

Recibido el 21 de Mayo de 2018.
Aceptado el 30 de Octubre de 2018.
Publicado el 20 de Diciembre de 2018.

Citar este artículo como
Bautista, D., Madera, A. Gómez, J. & Hernández-Viña, Y.P. (2018). Ciudadela de prácticas policiales, la mejor herramienta para afianzar la educación policial. Revista TECKNE, 16(2), 10-16



EL JUEGO: UNA OPORTUNIDAD PARA FORTALECER COMPETENCIAS

THE GAME: AN OPPORTUNITY TO STRENGTHEN SKILLS

S.G. Silva Montero¹, N.A. Maca Moreno¹,
Universidad San Buenaventura, Bogotá, Colombia

RESUMEN

El juego es considerado como el pre-ejercicio de los oficios necesarios a utilizar durante la vida, ya que es el medio por el cual el ser humano desde niño, aprenderá todas aquellas capacidades que le permitirán desenvolverse y desempeñarse más adelante. La presente investigación tomó la teoría del juego como base para el diseño de una batería de 13 talleres lúdicos formativos dirigidos a estudiantes que se encontraban realizando sus prácticas profesionales, de la cual se implementaron cuatro talleres (30% de la batería), que evaluados con el formato F-060 mostraron resultados significativos, obteniendo en promedio 4.48 de calificación general y 4.2 por criterio. Se concluye que la formación y fortalecimiento de competencias laborales en estudiantes durante el ejercicio de sus prácticas laborales empleando estrategias basadas en la teoría del juego, son efectivas y generan en ellos cualidades importantes tales como la innovación, creatividad y trabajo en equipo.

PALABRAS CLAVE: Competencias laborales, educación superior, teoría del juego.

ABSTRACT

The game has been considered as a pre-exercise of the necessary trades to use during life, since it is the means by which the human being as a child will learn all those abilities that will allow him to develop and perform later. The present investigation uses the game theory as the basis for the design of a battery of 13 educational training workshops, aimed at students who were doing their professional practices, of which four workshops (30% of the battery) were implemented, which were evaluated with The F-060 format showed significant results, obtaining an average score of 4.48 in general and 4.2 by criteria. It is concluded that the training and strengthening of work skills in students during the exercise of their work practices, using strategies based on game theory are effective and generate in them important qualities such as innovation, creativity and teamwork.

KEYWORDS: Job skills, higher education, game theory.

I. INTRODUCCIÓN

El juego es el momento, el paso a paso, la esencia, el aquí, el ahora y el futuro, donde se busca lo espontáneo, lo satisfactorio, lo divertido, la fortaleza de habilidades y competencias, el mundo que niños, niñas, jóvenes y adultos buscan con el propósito de entender la realidad, su propia realidad. Este es un fenómeno universal y un derecho de la infancia, pero tiene muchos beneficios en etapas posteriores para jóvenes y adultos, ya que es la oportunidad de desarrollar y aprender nuevos conocimientos, habilidades y competencias que permiten desempeñarse bien en la escuela, universidad y/o trabajo.

Por ello, es de importancia que el juego se emplee en educación inicial, media y superior como estrategia que conceda formación de calidad en conocimientos, habilidades y competencias a la población infantil,

adolescente y adulta; actores sociales que llegado el momento deberán tomar un papel importante en la construcción de país (Cózar-Gutiérrez & Sáez-López, 2016). De hecho, la gamificación se presenta como alternativa a las estrategias tradicionales del aula, y cada vez es más utilizada en la educación superior (Lozada-Ávila & Betancur-Gómez, 2017). Por ello, se plantea que el mundo laboral-profesional debe ser también un espacio educativo que permita el fortalecimiento de competencias que lleven al buen servicio, con calidad y eficiencia.

Fortalecer competencias es una cuestión que se ha discutido en Instituciones de Educación Superior, es así, que la Fundación Universitaria Horizonte tomó la iniciativa desde la Coordinación de Prácticas, de diseñar una batería de talleres lúdicos formativos basada en la

teoría del juego, con el fin de optimizar las competencias de los estudiantes en sus prácticas profesionales.

Al hablar de competencias se hace alusión al conjunto de procesos completos y complejos de actuación ante dinanismos y problemas de la vida personal, la comunidad, la sociedad, el ambiente ecológico, el contexto laboral-profesional, la ciencia, las organizaciones, el arte y la recreación, contribuyendo a la edificación y transformación de la realidad, lo cual incluye el saber ser con características como la automotivación, la iniciativa y el trabajo en equipo; también el saber conocer que tiene como aspectos principales el de contextualizar, interpretar y argumentar y el saber hacer que tiene que ver con la aplicación de procedimientos y estrategias, asumiendo los retos del contexto, las necesidades personales de crecimiento y los procesos de incertidumbre, aceptando retos, y superándolos con idoneidad y compromiso ético (Tobón, 2013).

El objetivo del presente trabajo, fue construir y evaluar una batería de talleres lúdicos formativos basados en la teoría del juego, dirigidos a estudiantes que se encontraban realizando sus prácticas profesionales, con el fin de fortalecer competencias laborales de los estudiantes tales como la innovación, la creatividad y el trabajo en equipo, entre otras; lo anterior, teniendo en cuenta que la universidad se debe constituir como un espacio para la construcción y acompañamiento de un proceso constante y ordenado que ayude a la formación de ciudadanos y profesionales libres, críticos y gestores de su propio aprendizaje para la creación de solución innovadoras que lleven a la resolución de las necesidades del país (Villa & Poblete, 2007).

II. REFERENTES TEÓRICOS

Para lograr el objetivo propuesto con esta investigación, se consultaron autores como Karl Groos quien define el juego como

El pre-ejercicio de las funciones necesarias a utilizar en la adultez, ya que el juego es el medio por el cual el niño aprenderá todas aquellas capacidades que permitirán a la persona desenvolverse y desempeñarse en sus respectivas áreas (Karl Groos citado en Woolfolk, 2010, p. 34).

El juego es la asimilación funcional y reproductiva de la realidad de la persona, que lleva al desarrollo de las capacidades sensorias motrices, simbólicas y/o de

razonamiento, desarrollo que conlleva a cuatro etapas del desarrollo (sensomotriz, la pre-operativa, la concreta y la operativa formal) que son de gran importancia y en las cuales a su paso, cumplen con el objetivo de hacer del individuo un agente que aprenda a descubrir capacidades que lo lleven a controlar su mundo, a través de la acción y la resolución auto-dirigida (Piaget, 1984).

Por su parte, Vigotsky asevera que el juego es una actividad social, donde la colaboración con otros individuos, logra proponer, realizar y desempeñar roles o papeles que son complementarios al propio, ya que la necesidad de mantener contacto con los demás es una de las principales funciones que el individuo debe desempeñar dentro de la sociedad, pues a través de ella se favorece el desarrollo mental del mismo y con ello, será este capaz de construir su propio aprendizaje y su propia realidad social y cultural (Ortega, 1991).

En el juego se evidencia que los aspectos étnicos y sociales, las tipologías de hábitat, las varias instituciones familiares, políticas y religiosas marcan la clase de sociedades a las que corresponde una realidad, lo cual lleva a pensar que el juego puede representar la historia de una realidad social que se vive en un período de tiempo específico (Leyva, 2011). Por ello, Paredes-Ortiz (2002) afirma que el juego con todo y sus orígenes étnicos y culturales, posee diferentes intencionalidades en cada uno de los momentos que se llega a utilizar, en otras palabras, el juego llega a tener contrastes entre seriedad y alegría, divertimento y responsabilidad acompañada de alegría, gozo, pasión o amor, por esto mismo el autor ve el juego como una necesidad de la vida, dado que permite el devenir y desarrollo de capacidades que toman el papel principal en la etapa adulta la cual conlleva muchas más responsabilidades que de niño.

De manera semejante, Moreno (2011) expone que el juego es una parte esencial de la especie humana, ya que este es una dinámica lúdica casi tan antigua como la humanidad misma, donde se evidencia que el ser humano siempre ha jugado en todas las situaciones y culturas y que desde la infancia hasta la adultez se ha jugado. Así mismo se enfatiza, en que a través del juego se aprende el como sobrevivir en cada contexto en el que se desenvuelve la persona y que esto aporta de manera significativa a la identidad de cada pueblo, la cual está estrechamente ligada al desarrollo del juego, por lo que este a su vez se considera generador y transformador de cultura.

A pesar de su significado para la vida, el juego había sido poco utilizado en el aula por los docentes, y en especial en espacios educativos en la formación profesional y posteriores, posiblemente porque se desconocía la variedad de ventajas que este proporciona a los estudiantes (Chacón, 2008), no obstante, en trabajos como el de Lozada-Ávila & Betancur-Gómez, (2017), se observa que la gamificación se presenta como alternativa a las estrategias tradicionales del aula, siendo cada vez más utilizada en la educación superior, especialmente en las áreas de ingeniería y arquitectura en las que se relaciona de forma positiva con un mayor interés en términos de producción bibliográfica, un aumento de interés por las temáticas tratadas en el aula y un incremento en la apropiación de las tecnologías por docentes y estudiante, entre otros beneficios.

Teniendo en cuenta lo anterior, el juego no se debe ubicar solamente en el marco del goce y el disfrute para hacer en el tiempo libre, sino hacer de este un medio por el cual cada individuo obtenga beneficios y logre un fin, razón por la que este se ha abierto paso y ha cobrado vida en los entornos educativos, donde empiezan a considerar este como el medio lúdico por el cual los individuos llegan adquirir conocimientos, para atraer a los mismos a las ocupaciones serias y/o como invitación al descanso (Sarlé, 2006).

No obstante, para que esta estrategia sea efectiva, los juegos deben tener como estructura principal una serie de reglas que pasan desde momentos de acción reflexiva hasta la simbolización o apropiación abstracta-lógica por parte de los participantes, cuyo objetivo es que estos se apropien y compartan el contenido visto durante la actividad mediante la fomentación de la creatividad que lleve a la ejecución de una serie de actividades para lograr la consecución de metas u objetivos establecidos (Chacón, 2008).

Minerva (2002) coincide con lo anterior en que el aprendizaje mediado por el juego con una variedad de actividades claras y amenas, que permiten incluir contenidos, temas o mensajes del currículo, es uno de los medios más adecuados donde el individuo disfruta, se recrea y aprende de manera conjunta, abriendo paso a la interpretación, argumentación y proposición en una o en su propia realidad.

La importancia de usar el juego como estrategia educativa reside en que no es necesario enfatizarse en el aprendizaje memorístico, sino en la elaboración de un espacio que incentive a los estudiantes a construir su

propio conocimiento y crear su propio sentido, donde el docente u orador promueva poco a poco al estudiante hacia niveles superiores o de mayor complejidad (Bautista & López, 2013).

Además, jugar es el principal medio por el cual el individuo aprende a construir relaciones sociales con otros, se traza y resuelve problemas propios de la edad y en efecto, la educación a través del constante movimiento que observa en los individuos en las aulas de clase, emplea el juego como una herramienta fundamental que proporciona al individuo grandes beneficios, entre los que se puede mencionar la contribución al desarrollo del potencial cognitivo, la percepción, la activación de la memoria y el arte del lenguaje (Meneses & Monge-Alvarado, 2001).

Asimismo, por medio del juego, el individuo constantemente aprende a compartir, a desarrollar conocimientos de cooperación y de trabajo en equipo; también aprende a protegerse a sí mismo y defender sus derechos, por lo que el juego, además de favorecer en el desarrollo físico, igualmente beneficia el desarrollo cultural y emocional. Al igual en individuos con actitudes y conductas inadecuadas, como el mal manejo de la frustración, desesperación o rabia, el juego es una salida para liberar esa energía y esos sentimientos (Meneses & Monge-Alvarado, 2001).

Se puede afirmar entonces, que el juego es una herramienta fundamental en el desarrollo de habilidades, la optimización de capacidades y destrezas que una persona va a emplear durante su vida, pero, aun así, para que el juego cumpla su papel esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debe tener en cuenta que el educador, orador, tallerista o persona que vaya emplear el juego en cualquier contexto, debe cumplir un rol de guía y su orientación se da de manera indirecta al crear oportunidades, brindar el tiempo y espacio necesario, proporcionar material y principalmente, formas de juego de acuerdo con la edad de los individuos (Burgués, 2005).

Como se ha podido observar a través del escrito, el individuo juega entonces dado que la actividad lúdica permite estructurar y evaluar su personalidad; donde las características de lo competitivo, participativo, comunicativo y agonista van acoplándose a los rasgos que componen esa personalidad, por tanto, el individuo percibe el deseo de efectuar un control y dominio parcial o total sobre los demás, de instaurar una comunicación y relación con quienes lo rodean a través de su propio

cuerpo y de establecer una fantasía liberadora y halla la eventualidad de realizar aquellos deseos dentro de la actividad lúdica (Meneses & Monge-Alvarado, 2001); factores que son necesarios para la interacción en el ámbito laboral-social de un individuo y para las que se deben desarrollar competencias desde la academia.

En autores ya mencionados se encuentran puntos de vistas similares como: el individuo juega y se comporta de manera positiva en el aspecto social al compartir; en lo afectivo logra autoperibirse mejor a sí mismo y a los demás; y en lo cognoscitivo, el involucramiento de experiencias previas y actuales logra desarrollar su intelecto y destrezas. Por lo tanto, los juegos que se empleen deben ofrecer experiencias de gran valor y versatilidad para el desarrollo integral del individuo y para quien lo usa como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que este debe ser tomado en cuenta aún más, dentro de todo programa de educación formal y no formal.

Por todo lo anterior, el juego se ha tomado para esta investigación como el espacio donde la creatividad, el placer, el interés con circunstancias imaginarias llegan a reemplazar demandas culturales, y así potenciar la lógica y la racionalidad, en el que a pesar de las diferencias que se hallan en cada una de las teorías, estas tienen como punto de relación el darle la importancia al aspecto psicológico, pedagógico y social del juego, en el desarrollo mental y vital del ser humano, lo que incluye de manera directa el desempeño profesional del estudiante en formación.

III. METODOLOGÍA

Para establecer las principales necesidades, respecto al desempeño de una práctica laboral exitosa para todas las partes, se empleó la observación sistemática que consiste en el proceso en el cual un observador o grupo de observadores desarrollan un conjunto de normas metódicas para registrar y clasificar los sucesos que aparecen durante un determinado tiempo y una circunstancia específica (García, Martínez & Ortega, 2009).

En primera medida, se llevó a cabo la recolección de información a través de una entrevista semiestructurada definida como una conversación entre informante y entrevistador, convirtiéndose este último en un oyente, alguien que escucha con atención, no impone ni interpretaciones ni respuestas, guiando el curso de la entrevista hacia los temas de interés. Con el fin

de realizar un trabajo de campo para comprender la vida social y cultural de diversos grupos, a través de interpretaciones subjetivas para explicar lo que acontece en un grupo o comunidad (Díaz, Torruco, Martínez & Varela, 2013).

Estas se realizaron a un total de diez estudiantes, a la directora y dos coordinadores del área de Bienestar Institucional, dos directores de programa y dos docentes, con el fin de obtener información clara acerca de las problemáticas asociadas a las habilidades de pensamiento lógico-matemático y comprensión de lectura que presentan la comunidad estudiantil y a partir de los resultados plantear una estrategia.

Adicionalmente se estructuraron y realizaron talleres de la siguiente forma:

a) **Trabajo en equipo:** Como estrategia psicoeducativa se empleó una “Oruga de Trabajo” la cual tenía como objetivo la integración del grupo en pro a una meta en común. Seguido a ello, se realizó una “Ruta con Balón” la cual consiste en lograr la coordinación de los grupos participantes en llevar un objeto de un lugar a otro, en este caso un balón, estrategia que se complementó con 20 minutos de futbol en el área de Bienestar. Por último, se realizó un grupo de socialización done los participantes dieron su retroalimentación acerca de la estrategia y su contenido.

b) **Inteligencia Emocional:** para este caso se empleó la estrategia “Acercándome a mis Emociones” que tiene el objetivo de identificar las emociones en diferentes situaciones y como logran integrarlas en beneficio al grupo para culminar una meta en común. Luego se realizó “Adivinando las Emociones”, esta actividad consistió en que dentro de una situación los participantes tenían que adivinar la mayor cantidad de emociones posibles de otros participantes dentro de la misma u otra situación. Se realizó retroalimentación de parte de los participantes y el psicólogo.

c) **Proyecto de Vida:** En esta estrategia se empleó la proyección de un video llamado “Atrévete a Soñar” el cual daba paso a una ronda donde los participantes se realizaban preguntas esenciales de sí mismos y de su proyecto de vida, con el objetivo de hacer que los participantes analizaran con más detenimiento las decisiones que tomaron o tomarán en su camino personal y profesional. A partir de esto, los participantes tenían la tarea de identificar fortalezas, oportunidades,

debilidades y posibles amenazas en si plan de vida a corto, mediano o largo plazo, y socializarlo en un grupo focal.

d) **Hoja de vida y Entrevista laboral:** Se emplearon medios audiovisuales como la presentación de PowerPoint interactiva explicando las partes esenciales de una hoja de vida y sus partes, resaltando lo compleja, pero a la vez simple, que puede ser una entrevista laboral cuando se prepara de la mejor manera y se tiene pleno conocimiento de la empresa y su funcionamiento, conocimientos propios de la profesión y el cargo al que se postula. Se abrieron espacios de preguntas y para dar solución a ellas se realizaron juegos de roles para que tenga una experiencia cercana a la creación de una hoja de vida y la presentación a una entrevista laboral. La retroalimentación se realizó de manera mutua entre psicólogo y participantes.

Los talleres realizados se calificaron por los estudiantes participantes al terminar cada uno de ellos. Los resultados se calcularon a través del formato F–060 diseñado para evaluar las actividades realizadas en la Fundación, en el que cada participante asigna una puntuación de 1 a 5 a cada criterio, siendo 1 la menor y 5 la mayor ponderación, por lo que a pesar de asignar una calificación numérica a cada criterio, este número se basa en la percepción subjetiva de cada participante

Como se observa, por la naturaleza de la investigación, el muestreo realizado fue por conveniencia, el que de acuerdo a Casal & Mateu (2003) y a McMillán & Schumacher (2001), es un procedimiento de muestreo cuantitativo no probabilístico, en el que el investigador selecciona a los participantes que están accesibles y disponibles para ser estudiados. Por lo tanto, se realizó una selección intencionada de un grupo de estudiantes que en ese momento se encontraban realizando sus prácticas profesionales, para participar en el proceso.

IV. RESULTADOS

La Tabla 1, resume los principales hallazgos de las encuestas realizadas y se sugiere a los talleres como una estrategia efectiva.

Por lo anterior, se diseñó una batería de talleres, 13 en total, con la premisa de permitirle a los estudiantes de la Fundación Universitaria el fortalecer sus competencias laborales con el fin de aportar en la formación de calidad personal y profesional. De estos talleres se

Tabla 1.
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Instrumentos	Resultados
Entrevistas no estructuradas	Se halló que la no justificación de problemas como el no presentar excusa médica o de otra índole cuando no se asiste a la práctica, así como los inconvenientes con compañeros o jefes, son por lo general desconocidos por la Fundación Universitaria, lo que lleva a la necesidad que tiene La Fundación de conocer esta información para fortalecer las competencias de autorregulación y responsabilidad en los estudiantes antes y durante las prácticas.
Observación no sistemática	Se identificó que los motivos más relevantes para la realización de la evaluación son: gran demanda de estudiantes en prácticas en la modalidad de contrato de aprendizaje y la desmotivación de los estudiantes por falta de incentivos.
Petición directa de Vicerrectoría Académica y de Investigación	Realizar y validar una evaluación de competencias a estudiantes en prácticas, que permita identificar claramente las fortalezas y las oportunidades de mejora de cada uno de estos de manera global.
¿Qué se quiere hacer y lograr?	
Elaborar una batería de talleres que tenga como objetivo fortalecer las competencias para las que se identifique la necesidad de alcanzar un nivel más alto en cada área de desempeño del estudiante. Se parte de la hipótesis de que talleres de este tipo ayudan a los participantes a optimizar el repertorio de técnicas que acompañadas de teoría y práctica en un espacio de aprendizaje sirven como experiencia formativa, para que así, dichas competencias sean aplicadas en el sector productivo y externo con la mayor eficacia, eficiencia y efectividad posible.	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LO OBTENIDO EN LAS METODOLOGÍAS EMPLEADAS.

logró implementar el 5%, a través de los cuales, se lograron identificar fortalezas, debilidades y cualidades por mejorar de los estudiantes, tras la calificación de la actividad por los asistentes en el formato F-060.

El taller de trabajo en equipo obtuvo una asistencia de ocho estudiantes que representaron el 100% de la muestra. Los criterios de trabajo en equipo evaluados fueron: Coordinación, resolución de conflictos, comunicación, liderazgo y colaboración, en los que se obtuvo un promedio de 4,62 en el ponderado total de las calificaciones otorgadas por los asistentes (Tabla 2)

Tabla 2.
CALIFICACIONES POR CRITERIOS Y EN GENERAL, DEL TALLER DE TRABAJO EN EQUIPO

CRITERIOS				
1	2	3	4	5
5	5	5	5	5
4	4	5	4	4
5	5	5	5	5
4	5	5	4	5
5	5	5	5	5
5	5	5	4	4
4	4	4	4	5
5	5	4	4	4
4.62	4.75	4.75	4.37	4.62
4.63				

FUENTE: FORMATO F – 060 “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD”.

El taller de inteligencia emocional contó con una asistencia de 14 estudiantes y tuvo un promedio de 4,65 en el ponderado total de las calificaciones otorgadas por los asistentes (Tabla 3). En este se trataron temas como los cambios de ánimo, pensamientos negativos, paciencia, concentración, la ansiedad y la forma en la que los estudiantes se enfrentan al cambio a través del juego.

Tabla 3.
CALIFICACIONES POR CRITERIOS Y EN GENERAL, DEL TALLER DE INTELIGENCIA EMOCIONAL.

CRITERIOS				
1	2	3	4	5
5	5	5	5	5
5	5	4	4	5
4	5	5	4	4
4	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	4	5	4	5
5	5	5	5	5
4	5	5	5	4
3	4	5	5	4
5	5	5	5	5
5	4	5	5	5
5	5	5	4	5
3	5	4	4	5
4.37	4.62	4.87	4.62	4.75
4.65				

FUENTE: FORMATO F – 060 “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD”.

En tanto, en el taller de proyecto de vida hubo una asistencia de 20 estudiantes y obtuvo un promedio de 4,0 en el ponderado total de las calificaciones otorgadas por los asistentes (Tabla 4). Este taller se trabajó desde un enfoque en el que se combinaba lo visto en el video con el autoconocimiento al preguntarse respecto a sus decisiones y responsabilizarse de las mismas.

Tabla 4.
CALIFICACIONES POR CRITERIOS Y EN GENERAL, DEL TALLER DE PROYECTO DE VIDA.

CRITERIOS				
1	2	3	4	5
5	5	5	5	5
4	3	3	4	4
4	4	3	4	4
5	5	5	5	4
4	3	3	3	4
5	3	2	4	5
4	1	3	3	4
3	2	4	2	3
4	3	4	3	3
4	3	5	3	5
5	4	5	5	5
5	5	4	4	4
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
5	3	1	3	5
5	5	3	5	5
5	5	3	4	5
4	4	4	4	4
4	3	4	4	4
4	3	4	4	4
4.45	3.7	3.75	3.95	4.35
4.04				

FUENTE: FORMATO F – 060 “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD”.

El taller final, enfocado a la elaboración de la hoja de vida y entrevista, tuvo una asistencia de 7 estudiantes. Su desarrollo se centró en el juego de roles, ya que este ha mostrado ser una herramienta que posee una gran importancia en los procesos de educación superior, al ser una estrategia motivadora para que el estudiante asuma sus propios retos de aprendizaje al empoderarse del conocimiento proyectado al aprendizaje significativo (Clavijo-Maldonado, Flórez-Restrepo, García-Marín & Gutiérrez-Hernández, 2016). Por medio del juego de roles fue posible encontrar fortalezas y debilidades, más allá de la experiencia profesional que permiten mejorar de forma continua la presentación de hoja de vida y entrevista. Para este taller (Tabla 5) se obtuvo un promedio de 4,6 en el ponderado total de las calificaciones otorgadas por los asistentes.

Tabla 5.
CALIFICACIONES POR CRITERIOS Y EN GENERAL,
DEL TALLER DE HOJA DE VIDA Y ENTREVISTA
LABORAL.

CRITERIOS				
1	2	3	4	5
4	5	3	5	5
5	5	5	5	5
4	4	5	5	5
5	5	5	5	5
4	4	3	4	4
4	5	4	4	5
5	4	5	5	5
4.4	4.6	4.3	4.7	4.9
4.6				
FUENTE: FORMATO F – 060 "EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD".				

V. DISCUSIÓN

En un marco de formación profesional en procesos de evaluación y formación en competencias en contextos educativos o empresariales, se necesita implementar diferentes cambios, como el de proporcionar espacios que lleven a la optimización de habilidades y competencias, aseveración que se demostró con la aplicación de talleres en la Fundación Universitaria.

Bautista & López (2013) aseguran que la importancia de estas estrategias en contextos educativos es proporcionar espacios de aprendizaje, de construcción de su propio conocimiento y crear su propio sentido, con el fin de incentivar a los estudiantes a niveles superiores o de mayor complejidad.

La versatilidad y los beneficios positivos que implícitamente tienen estrategias basados en la teoría del juego, se enmarcan en la promoción del proceso de enseñanza–aprendizaje, al fomentar el aprendizaje significativo, ya que logran afianzar conceptos complejos, establecer relaciones cuantificables y comprender el mundo de manera divertida y diferente (Valencia, 2015). Las calificaciones obtenidas durante la implementación de estos talleres permiten sugerir que el juego, en el contexto empleado, fue una herramienta eficaz para afianzar competencias en la formación profesional, pues, como ellos mismos lo expresaron, los estudiantes aprendieron de una manera divertida y consagraron conceptos y competencias que les servirán en el futuro.

Meneses & Monge-Alvarado (2001) aseveran que a partir del juego en estrategias de formación se aprende a

compartir, a desarrollar conocimientos de cooperación y de trabajo en equipo, a protegerse a sí mismo y defender sus derechos, lo que favorece el desarrollo físico y beneficia el desarrollo cultural y emocional. Los puntajes obtenidos en el taller de inteligencia emocional (4.65), así como en el de trabajo en equipo (4.62) en esta investigación, muestran que la cooperación y el trabajo en equipo es de gran importancia en la consecución de metas y objetivos, dado que compartir el conocimiento y las experiencias vividas aportan para la conformación y el fortalecimiento del conocimiento individual y colectivo, lo cual es una herramienta invaluable en el ambiente laboral.

En la aplicación de estos talleres basados en el juego, en la Fundación Universitaria fue posible demostrar que estos tuvieron gran impacto en el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias personales y profesionales que son y serán de importancia, así como tomadas en cuenta en el mundo social, laboral y profesional; observaciones que se asemejan a lo expuesto por Burgués (2005) quien afirma que esta estrategia es fundamental en el desarrollo de habilidades, la optimización de capacidades y destrezas que un ser humano va a emplear en toda su vida por lo que cumple su papel fundamental en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Se evidenció que los estudiantes de la Fundación Universitaria ponen como oportunidades de mejora y ejemplo, experiencias personales y profesionales para lograr aprendizajes significativos que serán de ayuda en el desempeño laboral y así contribuir al desarrollo general del país, estas afirmaciones Giebenhain (1982, citado en Meneses & Monge-Alvarado, 2001) las resalta asegurando que situar las experiencias sociales y emocionales con todo lo que estas conllevan, es de importancia en el inicio del dialogo es cualquier situación de formación, ya que permite la asimilación cognoscitiva de vivencias y ayuda a lograr tomar conciencia sobre los temas de cruciales del país y todos sus sectores.

Tras la realización de los talleres piloto se determinó que los 11 talleres de la batería serán aplicados para completar la totalidad de la misma, al encontrar que incluir al juego en las estrategias formativas diarias que se realizan con los estudiantes puede generar cualidades como la creatividad, el deseo y el interés por participar, así como el respeto por los demás, atender el atender y cumplir reglas, el ser valorado por el grupo, actuar con

más seguridad y comunicarse mejor, es decir, expresar su pensamiento sin temor a hacer el ridículo (Minerva, 2002) y de esta forma potenciar el desarrollo laboral y profesional de estudiante de prácticas.

De manera complementaria se afirma que el juego a través de estrategias como los talleres aplicados en esta investigación, es una estrategia efectiva por la cual no solo niños y adolescentes, sino también personas en su edad adulta logran fortalecer habilidades, capacidades, destrezas y competencias que utilizan en su diario vivir, y en cada una de las áreas en las que se desenvuelven. Asimismo, se observó que los talleres realizados sirven para que los estudiantes en condición de practicantes fortalezcan sus competencias tal y como, Andreozzi (2001) lo asevera cuando expone que, dentro de las prácticas la intención es que los estudiantes fortalezcan y concreten sus competencias profesionales para desarrollarlas en el mundo laboral, en un futuro; originando en ellos, una actitud reflexiva y crítica que les ayude a modificar y realizar actividades en su desempeño laboral– profesional.

VI. CONCLUSIONES

De los 4 talleres aplicados, provenientes de la batería de 13 desarrollados bajo la teoría del juego, todos mostraron resultados positivos, al obtener en promedio 4.48 de calificación general y 4.2 por criterio, siendo el de mayor acogida para este grupo de estudio el de inteligencia emocional con 4.65 como calificación.

Por su naturaleza, los talleres implementados demostraron su importancia en el desarrollo y fortalecimiento de competencias de los estudiantes, ya que les servirán para sortear obstáculos o amenazas en el trayecto de su vida, logrando de esta manera la independencia y autonomía, incentivando el amor, el compromiso y el trabajo (individual y en equipo) a las diferentes esferas de desarrollo de la persona.

De igual forma, la importancia, la comprensión y la claridad en el desarrollo de estos temas en estudiantes universitarios dan la confianza y el empoderamiento necesarios para estos en su formación personal y profesional, y, contribuyen a construir sociedad a partir de su desempeño dentro de cada una de sus áreas (personal, familiar, profesional–laboral).

Se concluye que la formación y fortalecimiento de competencias laborales en estudiantes durante el ejercicio de sus prácticas laborales empleando

estrategias basadas en la teoría del juego, son efectivas y generan en ellos cualidades importantes tales como la innovación, creatividad y trabajo en equipo.

REFERENCIAS

Andreozzi, M. (2001). Las prácticas profesionales de formación como experiencias de pasaje y tránsito identitario. *BIBHUMA*, 99 - 115.

Bautista, J. & López, N. (2013). El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad. *Revista Agora Digital*, 4, 134-141

Burgués, P. L. (2005). La dimensión psicológica del juego. *INEFC*, 1-16.

Casal, J. & Mateu. E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.* I, 3-7

Chacón, P. 2008. *El juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?*. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Disponible en <http://www.e-historia.cl/cursosudla/13-EDU413/lecturas/06%20-%20E1%20Juego%20Didactico%20Como%20Estrategia%20de%20Ense%C3%Blanza%20y%20Aprendizaje.pdf>

Clavijo-Maldonado, A., Flóres-Restrepo, F., García-Marín, B.S. & Gutierrez-Hernández, E. (2016). El juego de roles en la educación: su importancia en procesos de investigación científica aplicada. *Tecnorev*. Disponible en <http://revistas.sena.edu.co/index.php/Tecnorev/article/view/280/305>

Cózar-Gutiérrez, R. & Sáez-López, J.M. (2016). Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: an experiment with MinecraftEdu. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(2), DOI 10.1186/s41239-016-0003-4. Disponible en <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s41239-016-0003-4>

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 162 - 167.

García López, M.L., Martínez López, P.J. & Ortega M.P. (2009). La Observación Sistemática. *UAM*, 3 - 22.

Leyva Garzón, A.M. (2011). El juego como estrategia didáctica en la educación infantil. *[Tesis de pedagogía infantil]*, Facultad de Educación, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Lozada-Ávila, C. & Betancur-Gómez, S. (2017).

La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista ingenierías*, 16(31), DOI: 10.22395/rium.v16n31a5. Disponible en <http://www.redalyc.org/jatsRepo/750/75055115006/html/index.html>

McMillán, J.H. &Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*. New York: Addison Wesley longman.

Meneses Montero, M., & Monge-Alvarado, M. (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Educación*, 25(2), 113 - 124.

Minerva Torres, C. (2002). El Juego: una estrategia importante. *Revista Venezolana de Educación*, 6(19), 289 - 296.

Moreno, J. (2011). *Aproximación teórica a la realidad del juego. Aprendizaje a través del juego*. Bogotá Colombia: Ediciones Aljibe.

Ortega, R. (1991). Un marco conceptual para la interpretación psicológica del juego infantil. *Infancia y aprendizaje*, 87-102.

Paredes-Ortíz, J. (2002). *El deporte como juego: un análisis cultural*. Alicante, España: Universidad de Alicante.

Piaget, J. (1984). *La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño, imagen y representación*. México: Fondo de Cultura Económica.

Sarlé, P. (2006). *Enseñar el juego y jugar la enseñanza*. Buenos Aires: Paidos.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá, Colombia: ECOE.

Valencia López, V.E. (2015). Revisión Documental en el Proceso de Investigación. *UniVirtual: Aprendiendo Juntos*, 1-5.

Villa, A. & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje Basado en Competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero S.A.U.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación

AUTORES

Sebastián Guillermo Silva Montero. Estudiante de Psicología, Universidad San buenaventura. (e-mail:silva.montero.sebastian@gmail.com).

Natalia Andrea Maca Moreno. Psicologa, Universidad San buenaventura. (e-mail:practica@UniHorizonte.edu.co).

Recibido el 21 de Agosto de 2018.
Aceptado el 30 de Octubre de 2018.
Publicado el 20 de Diciembre de 2018.

Citar este artículo como
Silva Moreno, S.G. & Maca Moreno N.A. (2018) *El juego: una oportunidad para fortalecer competencias*. Revista TECKNE, 16(2), 18-26

PENSAMIENTO
CIENTÍFICO

CONCEPCIÓN HISTÓRICA DEL CAMBIO CONCEPTUAL DESDE LA APARICIÓN DE LA CIENCIA MODERNA Y SU APLICACIÓN PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

HISTORICAL CONCEPTION OF CONCEPTUAL CHANGE SINCE THE APPEARANCE OF MODERN SCIENCE AND ITS PEDAGOGICAL APPLICATION FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC THOUGHT

C.A. Sierra Peña¹, Fundación Universitaria Horizonte¹

RESUMEN

En este artículo se presenta una disertación acerca del origen del cambio conceptual desde el paradigma en las ciencias naturales como una estructura de revolución que modifica el conocimiento de las ciencias exactas a partir de la comprobación y reproducción de conocimiento generado que se vuelve homogéneo para toda la comunidad científica. En relación al cambio conceptual para las ciencias exactas, se establece una correspondencia entre lo conceptual a través de la historia y el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula, ya que allí se gestan ciertos procesos que son permeados por dicho cambio que permiten la estructuración de paradigmas. Partiendo de este análisis se establece la necesidad de enseñar la historia de las ciencias como base para el establecimiento de la estructura conceptual de los estudiantes mediante la labor activa del docente, quien sirve como par académico y establece las relaciones pertinentes entre los hechos actuales y los procesos históricos de las ciencias naturales como medio para enriquecer el proceso enseñanza aprendizaje y la labor docente dentro de aula.

PALABRAS CLAVE: Epistemología, paradigma, cambio conceptual, proceso enseñanza aprendizaje.

ABSTRACT

The following article is a reflection on the origin of the conceptual change seen from the point of view of the paradigm shift in the natural sciences as a structure of revolution that modifies the knowledge of the exact sciences through the verification and reproduction of generated knowledge and that becomes homogenous for the whole scientific community. Starting from that reflection on the conceptual change for the exact sciences, a relation is established between the conceptual change throughout history and the teaching-learning process within the classroom, in which certain processes are permeated by the said change that allows the organization of paradigms. Based on this analysis, the need to teach the history of the sciences is established as a basis for the establishment of the conceptual structure of the students through the active work of the teacher, who establishes relevant relationships between the current facts and the historic processes of the natural sciences as a way to enrich the teacher’s work within the classroom.

KEYWORDS: Epistemology, paradigm, conceptual change, teaching-learning process

I. INTRODUCCIÓN

Es importante analizar la concepción histórica de la ciencia para conocer los cambios conceptuales de la misma y así poder contribuir desde la pedagogía al fortalecimiento y desarrollo del pensamiento científico en una cultura determinada. Por tanto, el primer aspecto a desarrollar es la manera de involucrar a docentes y estudiantes en las propuestas conceptuales de la ciencia para trabajar de forma significativa en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cuando se piensa en el rol que desempeñan los docentes en la formación integral de jóvenes ciudadanos comprometidos con el desarrollo de una comunidad y de su proyecto de vida, la entidad educativa participa en la construcción de un currículo con temáticas que se abordan durante un periodo determinado, sin embargo, pocas personas dentro de la comunidad se detienen a pensar en cómo el docente ha diseñado un plan de estudios para el desarrollo del currículo, además del proceso de construcción histórica del conocimiento que

comparte a sus estudiantes.

De igual forma, los profesores tienen la labor de revisar la manera en que se enfrentan a los contenidos que procuran socializar en la clase, bien sea como quien describe algo que se encuentra en un recorrido histórico, queriendo ignorar las propuestas para desarrollos conceptuales que han llevado a la consolidación del conocimiento en ciencias, o por el contrario, proporcionar el reconocimiento y la relevancia de cada uno de estos acontecimientos, ya que dan sentido al surgimiento de ideas y formas de hacer que han aportado a la formación de lo que hoy se conoce como ciencia moderna.

El objetivo de este artículo consistió en analizar y establecer una relación del cambio conceptual a través de la historia en el estudio de las ciencias exactas y el proceso enseñanza-aprendizaje dentro del aula.

II. MARCO TEÓRICO Y DESARROLLO DEL TEMA

A. El cambio conceptual visto como una revolución científica

Se inicia un recorrido conceptual descriptivo acerca del origen del pensamiento científico y la consolidación de la ciencia, desde un avance de dichas ideas acerca del mundo y las experiencias que en éste se conciben y se pueden reproducir generando cambios conceptuales que son los que estructuran la revolución científica y para este caso particular la estructuración conceptual en ciencias naturales y desarrollo del pensamiento científico.

Es así como, se empezó considerando los fenómenos naturales de estudio a manera de actos o eventos atribuidos a las fuerzas todopoderosas de los dioses de la mitología griega, arábica o babilónica. Luego, unos cuantos hombres tocados por la curiosidad y con un hilo conductor enmarcado en una metodología, trataron de dar explicaciones racionales a dichos fenómenos, para ese momento como Barona (1994) afirma “Aristóteles atribuía a la ciencia un significado distinto al que suele tener en la actualidad al considerar que la ciencia se ocupa de aquello que es necesario y eterno” (p.23), dejando ver que desde ese entonces sólo quienes estuvieran revestidos de capacidades especiales, estaban en la posibilidad de llevar a cabo la tarea de racionalizar un fenómeno natural.

De modo que, los desarrollos conceptuales, técnicos

y tecnológicos, representan los avances científicos en cada una de las épocas. Así mismo, todo progreso se encuentra permeado por la motivación y es justificado en las necesidades económicas, políticas y sociales de ese tiempo y espacio que “(...) tratan de mostrar la integridad histórica de esa ciencia en su propia época” (Kuhn, 1962, p.13). Lo que le otorga sentido a los esfuerzos que realizaban estos científicos para la consecución de herramientas tanto conceptuales como procedimentales para la solución o satisfacción de las necesidades propias del momento histórico, quienes establecieron cambios conceptuales durante diferentes periodos.

De igual forma, es importante resaltar que todos estos trabajos se llevan a cabo en un marco de rivalidad dependiendo de la corriente filosófica de los científicos involucrados, la cual dictaba un camino a seguir en la consecución de las respuestas buscadas a las necesidades planteadas para un momento en particular, dado que existe “(...) una competencia continua entre algunos modos de ver la naturaleza, cada uno de ellos parcialmente derivados de la observación y métodos científicos, y todos ellos más o menos compatibles con ellos” (Kuhn, 1962, p.26).

Adicionalmente, la nueva dinámica que se estableció, contribuyó para que el devenir científico se constituyera en la sumatoria de muchos esfuerzos de diferentes grupos de trabajo científico que buscaban el desarrollo conceptual con trabajo denodado. Las necesidades económicas, políticas y sociales de cada época establecieron un insumo necesario para la intervención de la ciencia en la solución de los diversos problemas que inquietaban a la comunidad científica.

(...) por esta razón esta nueva construcción, por más restringida que sea su campo de aplicación, nunca o rara vez se limita a ser un mero añadido a lo que ya se conocía... un proceso intrínsecamente revolucionario que rara vez lleva a cabo una persona y nunca de la noche a la mañana. (Kuhn, 1962, p.18).

Los cambios conceptuales y los avances científicos responden a un contexto determinado, se amalgaman de acuerdo a las necesidades o inconsistencias conceptuales, posibilitando que los trabajos científicos no lleguen a engrosar un listado de hechos, sino que logren llegar a complementar, mejorar o simplemente a rebatir o reemplazar conocimientos que en su momento marcaron el “paradigma” entre las comunidades científicas constituidas, las cuales, avalaban el

conocimiento producido en ciencia.

Por tanto, considerar que los trabajos científicos se constituyan en un cúmulo de hechos, permite distorsionar el objetivo de la reconstrucción histórica de la ciencia, puesto que se ha limitado al diseño de un listado o línea del tiempo en el que se especifican hechos y nombres, pero no se enfatiza en los procesos que llevaron a la producción y validación de los cambios conceptuales, técnicos y tecnológicos, pues como lo afirma Barona (1994):

“La ciencia no puede ser considerada como un mero conjunto de hechos empíricos aislados que esperan pacientemente a ser descubiertos por el hombre, sino que es ciencia también la forma como el hombre percibe e interpreta esos hechos a través de una explicación racional integradora, el modo como los datos den validez o hacen variar los contenidos de una teoría científica” (p.12).

B. Estructuración de la ciencia moderna desde el quehacer científico

Respecto a la estructuración de la ciencia desde el quehacer científico, se puede señalar de acuerdo a Hernández (2004) que “La contribución más importante de Galileo a la ciencia y a la Modernidad es tal vez su Método de trabajo. Galileo combinó magistralmente las matemáticas y el experimento” (p.75). Galileo Galilei dedujo un método para la ciencia que sirvió de punto de partida a los nuevos pensamientos científicos basados en demostraciones matemáticas o experimentales y no simplemente en una observación directa de un fenómeno natural. Este método de estudio de las ciencias, podría afirmarse que consolida y permite dar inicio a la ciencia moderna, con pensamientos más descriptivos a diferentes niveles de dificultad que van desde la proposición de un modelo comportamental de algún fenómeno microscópico hasta la demostración fehaciente de un fenómeno natural a disímiles escalas; todo esto mediado por las matemáticas como herramienta de validación para una idea de ciencia.

Otro instrumento de validación para estas nuevas ideas de ciencia que surgió con la propuesta de Galileo es el experimento no visto como la representación de alguna experiencia, sino como la delimitación experimental de una situación. En dicha delimitación se establecen parámetros experimentales que controlan ciertas variables para que de esta manera el experimento dé cuenta y representación de un solo objetivo de estudio

mediado por un control experimental (Carbonelli, Esquivel & Irrazábal, 2017, p.34)

Dicho control experimental se deriva de instrumentos de medición, basados en experiencias y teorías científicas en su funcionamiento. Con las nuevas ideas de ciencia, los instrumentos de medición también mejoraron porque se necesitaban medidas más precisas y exactas de control de las variables, ya que de estas mediciones se concluiría positivamente o negativamente respecto de una hipótesis de estudio. De acuerdo a Hernández (2004) “En las situaciones experimentales se emplean instrumentos de medición de variables seleccionadas según una perspectiva teórica. Los instrumentos mismos están basados en una reflexión teórica sobre lo que debe medirse y sobre el significado de las mediciones” (p.77).

Por consiguiente, es posible afirmar que este método científico basado en la medición y control de variables propuesto por Galileo hace varios siglos, es el punto de partida para el desarrollo de la ciencia moderna mediante el cambio de pensamiento de los seres humanos respecto de la ciencia como algo filosófico a algo netamente controlado por las mediciones, los datos y las matemáticas. Galileo dispuso el pensamiento científico en un lenguaje apropiado durante un proceso de establecimiento de la ciencia moderna, generando una reestructuración de ésta y cambiando muchos paradigmas, que hasta ese momento estaban inscritos en la cultura popular utilizando la lógica y el raciocinio aplicados a fenómenos naturales. Dicha corriente de pensamiento, se difundió por el mundo mediante sus escritos y cambió la forma de observar la naturaleza y al universo, generando numerosas comunidades científicas, que utilizaban su método para pensar la naturaleza; esta idea se conserva con pocas modificaciones hasta el siglo XXI.

Otros cambios respecto a cómo hacer ciencia, enfocados más hacia la cultura y la sociedad se encuadran en que previo a la experimentación y comprobación centrada en las matemáticas, solía pensarse que en el planeta existen diversas comunidades filosóficas en busca de verdades científicas, y con el nuevo cambio de paradigma, se entiende que existe una única comunidad científica derivada del método de trabajo de Galileo en busca de explicar y responder preguntas que se plantean los seres humanos acerca de su realidad. Esta comunidad en su indagación continua, genera la producción de conocimiento científico forjado a través de diferentes métodos.

Como afirma Lombardi (1998) “la aplicación sistemática del método científico, es comúnmente asimilado al método inductivo que permite obtener generalizaciones empíricas” (p.4), siendo este el punto de partida en la generación de conocimiento científico asociado a la realidad y al entorno.

Además, como se mencionó anteriormente, la comunidad científica produce conocimiento científico que, en la mayoría de casos, suele ser teórico y de difícil comprensión, ya que está basado en conclusiones asociadas a datos y demostraciones matemáticas. Este conocimiento es una estructura teórica que se articula desde la formulación de hipótesis hasta la aseveración de leyes, pasando por los conocimientos en conceptos, enunciados y proposiciones, que ordenan el conocimiento de forma sistemática, según sea la hipótesis de partida, hasta llegar a una generalización de un fenómeno para toda la comunidad científica. Esta producción de conocimiento se hace de manera global con el fin de explicar de forma más precisa cada concepto y asociarlo a un fenómeno que sucede de la misma forma y manera en todo el planeta.

Por otro lado, “los científicos no son más que seres humanos, y las representaciones que ellos construyen no pueden ser de naturaleza tan radicalmente diferente a las empleadas por cualquier otra persona” (Giere & Gide, 1992, p.35), es decir, que las representaciones que se hagan en el campo científico del conocimiento teórico generado, están sujetas a ser entendidas por personas que se inicien en la generación del pensamiento científico y estudio de la ciencia o simplemente personas que deseen saber cómo funciona la naturaleza.

Es así como, las representaciones generadas en el campo científico tienden a ser “modelos”, y por lo tanto hay que entender estos modelos como la representación de un científico, de un fenómeno para darlo a conocer como una generalización de la explicación a diferentes niveles de complejidad, según sea la necesidad que requiera la comprensión del tema modelado. Un concepto de modelo que presenta Lombardi (1998) es: “Se denomina modelo de un sistema axiomático de una interpretación que convierte a los axiomas en enunciados verdaderos; dado que la relación de deducción lógica transmite la verdad. El modelo convertirá en verdad también los teoremas el sistema” (p.27).

En este sentido, el modelo que se construye debe entonces cumplir con la definición antes mencionada, es decir, debe existir una correspondencia de verificación,

entre el problema inicial y los planteamientos que de éste se deriven según el grado de complejidad.

Así, la generación de conocimiento científico está dividida en dos formas de consecución, la primera se hace de manera “formal” en la cual: “el modelo concede un significado claro y preciso ligado a la noción de sistema axiomático central, en la actual concepción de matemática” (Lombardi, 1998, p.25). Esta forma de hacer ciencia, está regida en la primera etapa por un axioma que es una verdad irrefutable y su estructura de conocimiento se basa en lo cuantitativo y matemático, ésta se representa mediante demostraciones matemáticas que dan cuenta de fenómenos de la realidad.

La segunda forma es la “fáctica”, esta es un conjunto de enunciados estructurados desde una hipótesis de partida establecida de forma deductiva y todos los conocimientos que de ella se derivan deben estar encaminados a corroborar la hipótesis inicial. (Arca *et al*, 1990).

Un ejemplo de esta forma de construir ciencia está dada por la constitución de la ley de conservación de la masa y de la energía por Antonie Lauren Lavoisier quien planteó un experimento para demostrar dicha ley con el agua del acueducto de París en 1774 (Moledo & Magnani, 2014). Al agua de París después de ser puesta a hervir le quedaba tierra y los habitantes decían que había ocurrido un proceso de transmutación, es decir, el agua se había transformado en tierra y fue ahí don Lavoisier tomo agua del acueducto la filtro y le agrego tierra, pero como era un gran científico, peso todo por separado y el conjunto al finalizar la mezcla. Después de esto puso a calentar la mezcla hasta que se evaporara toda el agua y solamente quedara la tierra y volvió a pesar la tierra y encontró que era el mismo peso del inicio antes de hacer la mezcla. Así demostró que la materia no se crea ni se destruye solo se transforma.

En este sentido la hipótesis inicial de Lavoisier, La Ley de Conservación, fue corroborada por un conjunto de argumentos derivados de la experimentación uno tras otro como un conjunto de axiomas encaminados a comprobar la hipótesis inicial y la demostración de una ley universal.

Cada una de estas formas de obtención de conocimiento, se puede representar mediante modelos entendidos como representaciones científicas que se generan de diferentes maneras, respondiendo a un patrón

establecido en el cual se limita el sistema, se ignoran algunos factores que intervienen en el mismo, se representan efectos reales mediante modelos abstractos y se genera la estructura interna de la representación.

En este sentido, y por estas dos formas de obtención de conocimiento, se generan concepciones para el estudio de la ciencia, una es la ideal y la otra la real. Un ejemplo palpable se encuentra en la explicación que Galileo evidencia en el movimiento del péndulo simple y la definición de isocronía teniendo en cuenta condiciones ideales como la no fricción con el viento. Esta teoría fue fuertemente criticada por Gudobaldo De Monte, uno de los mayores expertos en mecánica del siglo XVI, quien decía que los péndulos en realidad no son isocrónicos ya que no tienen el mismo periodo y todos los péndulos terminan por detenerse; esta es una concepción ideal de este fenómeno.

En consecuencia, la idealidad se estudia a través de modelos que se pueden estructurar de forma formal o fáctica, por ejemplo: en los gases la ecuación de estado da cuenta de estados ideales de forma matemática (forma formal) y el comportamiento de los gases a temperatura y presión, se puede explicar mediante interacciones moleculares (forma fáctica).

C. Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del cambio conceptual para la estructuración de pensamiento científico.

Para responder una pregunta generadora como la siguiente: ¿Cómo los cambios conceptuales a través de la historia y los modelos de representación generados a partir de dichos cambios se pueden aplicar a un proceso enseñanza aprendizaje en el desarrollo de pensamiento científico?, es necesario describir varios aspectos inherentes a esta pregunta como lo son los modelos de representación de un fenómeno de estudio, sean estos los creados y descritos a los largo de la historia en cada uno de los cambios de paradigma que se han presentado en las ciencias exactas y naturales, o los creados en el aula de clase por profesores para intentar mejorar en proceso enseñanza aprendizaje, junto con los de los alumnos que intentan recrear en su pensamiento como es el funcionamiento de un fenómeno natural.

Para ello la historia y epistemología de las ciencias naturales posibilita la comprensión y explicación de fenómenos naturales desde sus modelos de representación formal hoy en día, los cuales permiten al

estudiante conocer el mundo, generar conceptos de éste, relacionar y elaborar modelos de representación propios. Así, la ciencia es considerada como una construcción teórica, ordenada históricamente que se desarrolla para dar solución a un determinado problema científico, en el cual se involucran un conjunto de teorías, prácticas de actividades, ideas, normas y valores avalados por la comunidad científica, y desde esta perspectiva se crea un conocimiento científico del cual, tanto estudiantes como profesores, hacen y construyen su estructura conceptual para desempeñar una labor de enseñanza o simplemente para estructurar un conocimiento y pensamiento científico como estudiante.

La primera caracterización para dar respuesta a esta pregunta generadora inicial está en la reorganización de los conocimientos y por tanto a “la importancia que tiene para nosotros la necesidad de reanalizar y reinterpretar según un modelo coherente de desarrollo de conocimiento y gran cantidad de experiencias vivenciales recogido durante nuestra intervención directa en situaciones de discusión y trabajo abierto” (Arca, 2001, p.42). La idea consiste en comenzar por la acumulación de experiencias vividas en clase con los estudiantes que servirán de información en cuanto a lo que saben y lo que no saben, entendido esto como sus necesidades en los contenidos a desarrollar en un ciclo escolar a partir de un modelo de representación propio, no mediado por el conocimiento científico validado, y por otra parte, estará la reestructuración y reorganización de los contenidos teóricos de la ciencia validada por parte de los maestros, partiendo de la idea anteriormente mencionada y así llegar a obtener un currículo “propio” de los maestros y estudiantes.

En este sentido, la historia y epistemología de la ciencia, se deben tener en cuenta en la reorganización del currículo. Esta idea se refuerza de acuerdo a López (2006) quien establece que “con el paso del tiempo al adquirir nuevos conocimientos en un campo teórico estos no desaparecen sino que se superponen con el resto de las nuevas estructuras del conocimiento” (p.45), ya que los maestros deben tener en cuenta la historia y la epistemología de la ciencia como una sucesión de modelos de representación que se enriquecen hasta llegar a formar una representación más completa que dé cuenta de algún fenómeno de estudio científico. En este sentido, la enseñanza de la ciencia debe presentarse de la misma forma, donde los modelos de representación escolares, tanto los pensados por los estudiantes y los creados por los docentes para enriquecer el currículo, se enriquezcan, de los modelos de representación

científicos teniendo en cuenta su origen y momento histórico.

Por otro lado, en la reestructuración de los contenidos teóricos de las ciencias naturales deben estar los conocimientos científicos creados por la comunidad acreditada ya que son aceptados por expertos y es conocimiento validado. Estos conocimientos deben modificarse en un contexto educativo, haciendo uso del lenguaje escolar por parte de los maestros (modelos de representación para la enseñanza) y aproximando los modelos de representación científica a representaciones que busquen explicar de una manera más amable y que puedan ser percibidos por los estudiantes en sus representaciones mentales de los fenómenos naturales, de manera que se promuevan varias alternativas en el proceso enseñanza aprendizaje y se logre estimular nuevas experiencias en el contexto escolar.

La segunda categorización a tener en cuenta en la reestructuración curricular desde los modelos propios, que menciona Galagovsky *et al*, (2009) hace referencia al conocimiento previo de los estudiantes como la creación propia de un modelo de representación mental que da cuenta de una explicación creada conscientemente. Por lo anterior es importante resaltar en el diseño del currículo las necesidades escolares de los estudiantes, aunados a los requerimientos cognitivos basados en esos modelos de representación mental.

Por tanto, el uso de modelos de representación para explicar un fenómeno natural y que manejen un lenguaje escolar utilizados como estrategias didácticas por parte de los docentes, en relación al diseño curricular en ciencia, suelen estar ausentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los que se encuentran inmersos maestros y estudiantes, haciendo que, el papel del maestro sea el de transmitir conocimientos científicos descontextualizados y el de los estudiantes el de recibirlos de manera pasiva, lo que a su vez genera que el aprendizaje que los estudiantes adquieren, no sea significativo dentro de un contexto determinado, así como lo enuncia Orozco *et al* (2006) al señalar que:

en los contextos escolares es cada vez más sentida la necesidad de diseñar propuestas de innovación e investigación, que pongan en juego alternativas didácticas y metodológicas que permitan a los estudiantes vivenciar experiencias de construcción de conocimientos y a los maestros comprender los procesos pedagógicos implicados en dicha construcción (p.5). Se hace necesario diseñar propuestas que posibiliten la

investigación e innovación por parte de los implicados en el proceso de educar en ciencias naturales y exactas,

III. CONCLUSIONES

como base para la orientación de su enseñanza, partiendo del desarrollo histórico y epistemológico, con el fin de desarrollar una verdadera estructura conceptual en modelos de representación para el aula y propiciar la comprensión de los procesos de construcción de todo el conocimiento al que se tiene acceso en la actualidad, y que en diversas oportunidades se torna complicado abordar por tener manejo de este componente histórico, haciendo válidos los esfuerzos que se puedan realizar en busca de la verdadera construcción y por qué no producción del conocimiento en ciencias naturales.

El docente es artífice de su ejercicio educativo por ende, su propuesta didáctica debe basarse el desarrollo y conocimiento del componente histórico y epistemológico, formulando un currículo basado en las necesidades del estudiante y el conocimiento de las ciencias naturales como elemento dinamizador del desarrollo cognitivo del estudiante.

Plantear y diseñar propuestas de innovación didáctica a partir de la creación de modelos de representación escolares propicia en los estudiantes la apropiación de conocimientos en la construcción de un modelo mental de representación acorde con el concepto trabajado y a su vez ayudan al docente a comprender los procesos pedagógicos desarrollados en dicha construcción y a estar con continua labor investigativa en la enseñanza de las ciencias naturales y exactas.

REFERENCIAS

Arca, M., Guidoni, A. & Mazolli, P. (1990). *Enseñar Ciencia: Cómo Empezar: Reflexiones para una Educación Científica de Base*. Madrid: Ediciones Paidós

Barona, J.L. (1994). *Ciencia e historia: debates y tendencias en la historiografía de la ciencia*. Scientia Veterum: España.

Carbonelli, M., Esquivel, J.C. & Irrazabal, G. (2017). *Introducción al conocimiento científico y metodología de la investigación social*. Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo

Jaureteche. Disponible en <https://www.unaj.edu.ar/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-conocimiento-cientifico-y-a-la-metodologia.pdf>

Galagovsky, I., Di Giacomo, M.A & Castelo, V. (2009). Modelos vs. dibujos: el caso de la enseñanza de las fuerzas intermoleculares, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1): 1-22.

Giere, R. & Gide, E. (1992). *La explicación de la ciencia: Un acercamiento cognoscitivo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Hernández, C.A. (2004). *Galileo, el arte de la ciencia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Khun, T. (1962). *La estructura de las de las revoluciones científicas*. México:Fondo de cultura económica

Lombardi, O. (1998). La noción del modelo en ciencias. *Educación en ciencias*, 2(4),5-13

López Cancio, J.A. (2006). *La evolución de la representación simbólica de los conocimientos químicos*, España: Universidad de las palmas de Gran canaria.

Moledo, L. & Magnani, E. (2014). *La gran aventura de la ciencia*. España: Ediciones Robinbook

Orozco, J.C., Valencia, S., Méndez, O., Jiménez, G., Garzón, J.P. (2006). *Los problemas de conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias*, Bogota, universidad Pedagógica nacional. Cambiar en el documento por Orozco et al.,

AUTORES

Carlos Andrés Sierra Peña. licenciado en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Máster en enseñanza de las ciencias de la Universidad Nacional de Colombia. Docente Ciencias Básicas, UniHorizonte. (e-mail: cacisierrap@unal.com).

Recibido el 21 de Mayo de 2018.
Aceptado el 30 de Octubre de 2018.
Publicado el 15 de Diciembre de 2018.

Citar este artículo como

Sierra Peña, C.A. (2018). *Concepción histórica del cambio conceptual desde la aparición de la ciencia moderna y su aplicación pedagógica para el desarrollo del pensamiento científico*. Revista TECKNE, 16(2), 28-34

DISEÑO
ERGONÓMICO

DISEÑO DE DISPOSITIVO PARA LA VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE MULTÍMETROS FLUKE SERIE 80

DESIGN OF DEVICE FOR THE VERIFICATION OF THE OPERATION OF FLUKE MULTIMETERS 80 SERIES

W.D. Aguirre Hernández¹, D.A. Fajardo Vargas¹, F.L. Roa Cárdenas¹
¹Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

RESUMEN

El diseño en ingeniería se basa en la formulación de un plan para satisfacer una necesidad, pero también es un ejercicio de creatividad e innovación que se aplica en diversas disciplinas y donde la experiencia juega un papel importante en el proceso de gestión, pues se requieren criterios y habilidades específicas. El presente artículo muestra el paso a paso sistemático, llevado a cabo para diseñar un dispositivo que permitiera a una empresa colombiana, la verificación del correcto funcionamiento de los multímetros que distribuye a nivel nacional, de acuerdo con las premisas de calidad exigidas tanto por clientes como por proveedores de la organización. Con este ejercicio, se concluye que comprender el problema es fundamental cuando se consideran soluciones que satisfagan las necesidades y permitan tener una concepción clara sobre los requisitos, para así establecer el diseño y traducirlos en un objetivo tangible buscando cumplir los requisitos técnicos y dimensionales adecuados.

PALABRAS CLAVE: Diseño en ingeniería, multímetro, requisitos técnicos.

ABSTRACT

Engineering design is based on the formulation of a plan to satisfy a need, but it is also an exercise in creativity and innovation that is applied in various disciplines and where experience plays an important role in the management process because specific skills and criteria are required. This article shows the systematic step by step, carried out to design a device that would allow a Colombian company, the verification of the proper functioning of the multimeters that it distributes at national level, according to the quality premises demanded by both, clients and by providers of the organization. With this exercise, it is concluded that understanding the problem is essential when considering solutions that meet the needs and allow a clear conception of the requirements, in order to establish the design and translate them into a tangible objective seeking to meet the appropriate technical and dimensional requirements.

KEYWORDS: Engineering design, multimeter, technical requirements.

I. INTRODUCCIÓN

Un ingeniero debe tener tal competencia en el diseño, que le permita hacer más eficiente y eficaz la producción y la calidad de los productos en la industria. El objetivo final de su actividad es obtener un producto útil que satisfaga las necesidades del cliente y que además, sea seguro, eficiente, confiable económico y de manufactura práctica.

El proceso de diseño es un procedimiento metódico, que incluye aspectos como la comprensión del problema y consideraciones de diseño, para llegar a la modelación del producto atendiendo a especificaciones propias de este. Dichos aspectos, son tratados en el presente escrito para desarrollar el objetivo de este artículo: diseñar un dispositivo para la verificación del funcionamiento de Multímetros Fluke 80.

II. REFERENTES TEÓRICOS

La palabra diseño tiene su origen etimológico en el vocablo italiano *disegno*, (dibujo), *designio*, *signare* (lo por venir). De acuerdo a Chamorro (2012) si se busca en el diccionario de la Real Academia Española, esta lo define como

Diseño. m. Traza o delineación de un edificio o de una figura. || 2. Proyecto, plan. Diseño urbanístico. || 3. Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial. || 4. Forma de cada uno de estos objetos. El diseño de esta silla es de inspiración modernista.|| 5. Descripción o bosquejo verbal de algo.|| 6. Disposición de manchas, colores o dibujos que caracterizan exteriormente a diversos animales y plantas. (p.1).

Desde otra perspectiva, el diseño también puede ser definido como la formulación de un plan para la satisfacción de una necesidad (Ministerio de Comercio Industria y Turismo-Universidad Nacional de Colombia, 2009). En este, se esquematizan objetos y sistemas de carácter mecánico, es decir, estructuras, piezas, mecanismos, dispositivos o instrumentos para evaluar su desempeño y proyectar su funcionalidad, para esto, se vale de ciencias como las matemáticas y de las ciencias mecánicas aplicadas a la ingeniería así como de diferentes disciplinas de la física (las ciencias térmicas y de fluidos). Lo anterior, sin desconocer que el diseño es también un ejercicio de creatividad e innovación aplicada, en el que se integran diversas disciplinas y donde la experiencia de quien diseña juega un papel importante.

González-García, Jiménez-Alonso, & Pérez-Álvarez (s.f.), describen al diseño de ingeniería, como “el proceso de aplicar las diversas técnicas, metodologías y principios científicos con objeto de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con el suficiente detalle para permitir su realización” (párrafo.5). De la misma manera, Norton (1999), agrega que el diseño debe estar orientado a cubrir cierta necesidad. Frente a esto Manchado (2004) señala dos objetivos fundamentales en la actividad de diseño:

- El objetivo tangible, como lo son los requisitos técnicos, dimensionales, etc.
- El objetivo intangible, al referirse a lo estético, la imagen de marca, connotaciones subjetivas, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible señalar que el proceso de diseño requiere del manejo de criterios como por ejemplo, el estudio de cargas sobre las piezas, facilidad de fabricación, montaje, mantenibilidad, durabilidad, mejora de prestación de servicio, fiabilidad, seguridad, valor agregado, factor diferenciador, compromiso ambiental, reciclaje, costo, relación costo-beneficio, estética, condiciones de ergonomía, imagen de marca y posible continuidad en el ciclo de vida del producto.

Para que las premisas mencionadas se cumplan, varios autores han señalado las fases o etapas del diseño. Polya (1981), indica cuatro fases de diseño: comprensión del problema, concepción de un plan o propuesta, ejecución de un plan, examen de una solución, por su parte Mason, Burton & Stacey (1989), citados por Ariza, Chiquillo & Posada (2010), definen tres fases:

abordaje, ataque y revisión, teniendo en cuenta el proceso de resolución de problemas, mediante el uso de herramientas (rótulos) que permiten formalizar, concretar, monitorear y autoevaluar los momentos en que se encuentra el resolutor dentro del proceso de resolución de un problema, que para este caso sería el diseño del producto. Por su parte las metodologías de Shigley & Mischke (2011) y Mott, Saldaña & Hernández (2006), empleados en proyectos de diseño mecánico, señalan que el proceso de diseño es iterativo y presenta las fases señaladas en la Figura 1, las cuales comprenden los siguientes aspectos: identificación de la necesidad, definición del problema, síntesis, análisis y optimización, evaluación y presentación, en un proceso que como se mencionó es iterativo y el cual queda esquematizado.



FUENTE: SHINGLEY & MISCHKE (2011).
Figura 1. Ejemplo de un proceso de diseño iterativo.

En claro entonces, que un ingeniero debe tener tal competencia en el diseño, que le permita hacer más eficiente y eficaz la producción y la calidad de los productos de la industria, razón por la cual, el objetivo final de su actividad es obtener un producto útil que satisfaga las necesidades del cliente que además, sea seguro, eficiente, confiable económico y de manufactura práctica (Moth *et al.*,2006), siendo pues la comprensión de problemas, la que permitirá plantear soluciones que satisfagan las necesidades de la industria.

Las consideraciones expuestas orientaron a los autores de este artículo en la realización del diseño de un dispositivo para el diagnostico de los multímetros

Fluke serie 80, con lo cual se ofrece una solución a la empresa Makser Ltda. Esta organización, inició operaciones en marzo de 1993 comercializando maquinaria para la industria metalmecánica y se ha posicionado como representante comercial de mas de 18 firmas internacionales líderes en el mercado, con aliados comerciales en países como Alemania, Turquía, Brasil, Portugal y España (www.makser.com, s.f). Adicionalmente a la actividad comercial, la empresa presta servicio técnico en áreas como sistemas hidráulicos, mecánicos, electrónicos y eléctricos, razón por la cual el personal técnico de Makser es capacitado en las actividades de medición y verificación de componentes electrónicos directamente en las plantas de los proveedores de equipos, las cuales están localizadas en diferentes lugares del mundo, permitiendo dar solución a problemas y una alta calidad en las asesorías a los clientes que así lo requieran, al estar en comunicación permanente con las casas matrices.

Los multímetros Fluke Serie 80, son los instrumentos autorizados por Makser Ltda., y sus empresas representadas, para ser utilizados por su personal técnico. En cuanto a la seguridad eléctrica, estos multímetros tienen todas las entradas protegidas conforme a la segunda edición de las normas ANSI/ISA S82.01, EM61010-1 CAT IV 600V y CAT III, 1000 V, por lo que son capaces de soportar pulsos superiores a los 8000 V y de reducir riesgos relacionados con sobretensiones y picos (www.finaltest.com, s.f).

Como Maker Ltda, es una empresa con certificación de calidad le es de interés garantizar la calidad de sus servicios y considerando que los multímetros, al formar parte del equipo de trabajo de los técnicos, son transportados continuamente y además están expuestos a sufrir golpes, entre otras circunstancias que afectan la fiabilidad de la lectura, se consideró plantear el diseño de un dispositivo que permita realizar un diagnostico oportuno y económico detectando la aptitud del multímetro para garantizar la prestación del servicio.

III. REFERENTES METODOLÓGICOS

Para llevar a cabo el diseño de un dispositivo que permitiera la verificación del funcionamiento de Multímetros Fluke Serie 80, se realizó el proceso ordenado y metódico que se presenta a continuación.

1. Consideraciones preliminares para el diseño del dispositivo. En este se tuvo en cuenta el circuito

- eléctrico, los materiales, la seguridad, entre otras.
2. Análisis de la normatividad vigente, con el fin de dar cumplimiento a la misma.
3. Diseño del puesto de trabajo, para ofrecer las características pertinentes al usuario final, que para este caso serán los operarios de los multímetros.
4. Modelado mecánico, en el que se simula el funcionamiento del equipo para verificar que sea adecuado y/o posibilitar cambios previos al uso definitivo.
5. Proceso de producción, teniendo en cuenta costos, materiales, clientes, requisitos de calidad, mercado, etc.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Consideraciones preliminares para el diseño del dispositivo

La primera consideración para el diseño del dispositivo estuvo relacionada con las características del sistema o circuito eléctrico el cual hace posible realizar la actividad como tal, de diagnóstico del multímetro Fluke Serie 80.

Al evaluar las condiciones de uso del circuito eléctrico, surgieron otras consideraciones, relacionadas con la normatividad que corresponden al diseño y manejo de componentes eléctricos y a la integración de este dentro de un área de trabajo a lo cual se suman las respectivas condiciones de seguridad. Otras consideraciones en el momento de realizar el diseño tuvieron que ver con la factibilidad de fabricación, aspecto que a su vez se relaciona con los materiales, procesos y tecnologías de fabricación.

Por lo tanto, las siguientes son las consideraciones que serán tratadas a continuación, al afrontar el proceso de diseño de un dispositivo para el diagnóstico de multímetros Fluke Serie 80.

- Tablero electico: El diseño eléctrico busca que se generen los datos que se requieren dentro de una serie de intervalos que están establecidos por los rangos de medida máxima y mínima, que agrupa el multímetro de referencia Fluke 80 V. Para cumplir éste objetivo, se tuvieron en cuenta factores de carácter técnico en función de seguridad, precisión, manejo e instalación de cada uno de los componentes que incorpora el tablero. Básicamente el diseño eléctrico incluyó transformadores, puentes rectificadores, resistencias, condensadores, reóstatos, diodos, etc., que dan los diferentes puntos de

medición a las escalas establecidas en la Tabla 1.

TABLA I
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MULTIMETRO FLUKE.

	Mínimo	Medio	Máximo	
Voltaje alterno AC	1	440	600	Voltios
Voltaje continuo DC	1	440	600	Voltios
Resistencia eléctrica Ω	1	10k	22M	Ohmios
Capacitancia eléctrica F	0.22p	900µ	4700Mf	Faradios
Corriente alterna A	0.5		5,5	Amperios
Corriente directa A	0,7ª		7,7	Amperios

FUENTE: PROPIA.

Este “sistema”, tiene como función generar 3 valores de voltaje entre 0.5 y 600 Voltios AC Y DC, corriente entre 0.5 y 8 Amperios (AC/DC) de acuerdo al diseño fundamentado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) de obligatorio cumplimiento y ampliado por la Norma Técnica Colombiana, NTC 2050; de acuerdo a sus características, este es clasificado según el Artículo 12 como armario o tablero eléctrico de baja tensión (INCONTEC, 1998).

Para obtener los diferentes puntos de medición en voltios (AC/DC), el diseño contó con un sistema de cuatro transformadores monofásicos que proporcion los rangos de medida establecidos en la tabla. El primero de ellos (T1), se alimenta de la entrada principal a 110 V del dispositivo y eleva este voltaje a 220 V; la salida de éste, va conectada a T2 que eleva a 600 V y luego T3 que baja el voltaje a 440 V, T4 es alimentado por la entrada principal de tensión 110 V y reduce el voltaje a 1 V, así se concluyó que los rangos de medición de voltaje AC. Luego, en cada una de estas salidas la corriente es rectificada con un puente de diodos de acuerdo con los voltajes y un condensador cuya capacitancia no es importante ya que no tendrá ningún tipo de carga; su voltaje de trabajo fue estipulado un 10 % por encima al voltaje a rectificar.

B) Análisis de la Normatividad:

La palabra norma deriva del latín *normun* que significa “regla a seguir para llegar a un fin determinado” (Barolomé, 2015, p.1). Las normas, generalmente presentadas en fascículos o insertos,

son documentos técnico-legales que contienen una serie de especificaciones apropiadas para el control de determinado producto o servicio. La importancia del desarrollo de normatividades está determinada porque a través de ellas se establecen los estándares de calidad constante del producto, su uniformidad, eficiencia y eficacia, se establecen las pautas de inspección, se determina el uso de materiales, diseño, construcción y políticas de seguridad. Por esta razón, las normas son elaboradas a partir del consenso de las partes involucradas en el tema (fabricantes, centros de investigación, asociaciones, profesionales, etc.) y se fundamentan en el desarrollo tecnológico y la experiencia empírica de resultados.

Cada norma está redactada con un lenguaje técnico particular que por un lado, restringe las ambigüedades y por otro, establece una mayor especificidad técnica que suele ser aprobada por órganos nacionales o internacionales. Diseñar un dispositivo que involucra componentes eléctricos hace obligatorio aplicar la normatividad vigente ya que ésta proporciona criterios estándar de diseño y seguridad.

Las normas que se examinaron para el desarrollo de esta propuesta fueron la norma RETIE del Ministerio de minas y energías, que entró a regir en Colombia a partir del 1 de mayo de 2005, y el Código Eléctrico Colombiano o Norma Icontec NTC 2050, las cuales se soportan en gran medida bajo las normas IEC, NEMA y UL, estas últimas reconocidas a nivel internacional, gracias a las cuales fijan los parámetros para el diseño de gabinetes eléctricos.

C) Diseño de puesto de trabajo:

Es deseable que al materializar lo diseñado, el producto final ofrezca condiciones de confort para el operario posibilitando una visión general del área de trabajo y una disposición de los elementos de trabajo de tal manera que no genere cansancio excesivo, esto es, que evite la realización de movimientos o desplazamientos exagerados o innecesarios durante la actividad de inspección del Multímetro.

La Figura 2 indica la postura normal que por ergonomía se debe utilizar al trabajar en el dispositivo para el diagnóstico de multímetros Fluke serie 80.

De acuerdo al diseño mecanico de este dispositivo y a las recomendaciones o instrucciones necesarias en terminos de ergonomia y postura del operador, se



Figura 2. Postura recomendada para el diseño de un puesto de trabajo con operario sentado

determinó que la posicion de los multímetros y demás elementos a controlar y verificar se dispongan con un ángulo de 17° con respecto a la vertical, y a una distancia de 400mm para así mantener descansada la vision. Además, se recomienda encontrar una adecuada iluminacion y gran espacio para desarrollar las demas actividades o tareas requeridas en la revision general del multímetro.

D) Modelado mecánico:

Algunos autores como Trujillo & Cubillos-González (2016), han definido la simulación como la manipulación de un modelo, de forma que funcione en el tiempo y en el espacio, permitiendo de esta manera percibir interrelaciones que de otra manera no serían fáciles de apreciar. Otros como Candelaria-Martínez *et al.* (2011), coinciden en definir la simulación de un sistema como la operación de un modelo (representación del sistema), para realizar manipulaciones que de otra manera resultarían imposibles de realizar o demasiado costosas e imprácticas. De la definición anterior, se deducen algunos de los beneficios generales de cualquier proceso de simulación como lo son: disminuir inversiones y gastos de operación, reducir el tiempo de desarrollo, asegurar el funcionamiento que se desea, conocer oportunamente hechos relevantes , posibilitar cambios en el momento pertinente, explorar posibilidades, proveer problemas, etc.

El diseño del dispositivo en su parte mecánica se realizó teniendo en cuenta requerimientos y normas para gabinetes eléctricos, atendiendo los criterios de diseño

de dispositivos empleados para satisfacer necesidades de ergonomía; para esto se empleó SolidWork®, programa de diseño asistido por computadora para modelado mecánico. Este modelador de sólidos paramétrico, permite modelar piezas y conjunto y extraer planos y demás información necesaria para la producción, de esta forma, el proceso permite modelar la idea mental del diseñador construyendo virtualmente la pieza o el conjunto posteriormente los planos y ficheros se realizaran de manera automatizada.

La Figura 3 presenta el plano en explosión del tablero diseñado en forma modular, para permitir la instalación y manipulación de componentes de manera cómoda.

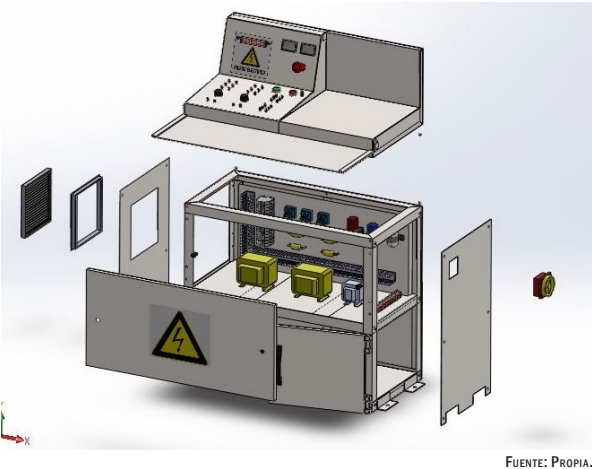


Figura 3. Tablero diseñado en forma modular

E) Proceso de producción:

El proceso de diseño debe ajustarse a todas las funciones que ha de cumplir el producto de forma tal que el cliente este satisfecho. En el proceso de realización del producto (PRP), se consideran factores como: tecnología disponible que puede usarse en el producto, disponibilidad de materiales y componentes que puedan incorporarse a este, diseño y desarrollo del producto, documentación del diseño, relación de clientes, conocimiento de la fuerza de trabajo, instalaciones físicas disponibles, requisitos de sistemas de calidad, operación y mantenimiento en la planta física, requisitos de servicio al cliente, problemas ambientales durante la fabricación, funcionamiento y disposición final del producto, requisitos legales, disponibilidad financiera y factibilidad de producción.

El reglamento RETIE permite la construcción de tableros de distribución con encerramientos plásticos o una combinación metal-plástico (siempre que sean auto-extinguibles y que soporten pruebas de certificación).

Para efectos de cálculo y diseño del dispositivo se utilizaron materiales ferrosos, ya que proporcionan una gran diversidad de materiales y mecanismos con grandes límites de resistencia mecánica, lo que les da ventaja sobre los encerramientos plásticos para los que se debe tener presente la composición química del material para que soporte las pruebas de certificación del mismo.

F) Simulación para pruebas de certificación.

Las herramientas computacionales en el diseño ingenieril ayudan a predecir de manera muy cercana a la realidad, el comportamiento tanto de materiales como de sistemas, permitiendo ahorro de tiempo y dinero y brindando mayor confiabilidad en los diseños (Candal, 2005). Por esto, una herramienta usada para el diseño y/o mecanizado desarrollado por Dassault Systems y distribuido por IBM, con el objetivo de crear una solución que abarcase el CAD/CAM/CAE/ KBE /PDM (Diseño/mecanizado/Calculo de Estructuras/Gestión del conocimiento/Gestión del producto), denominada CATIA, se empleó para este estudio.

CATIA ofrece módulos de modelado de solido para la creación de piezas, análisis de ángulos y curvaturas, propiedades físicas, generación automática de planos, operaciones con chapa, estructuras metálicas, diseño de formas y estilos, entre otras funciones. Además, dispone de un modulo de análisis, de esfuerzos y vibración en conjunto y aunque no es un software estricto de cálculo por elementos finitos, simplifica el análisis, ya que el programa genera reportes en modo automático con representaciones graficas de las tensiones y deformaciones.

Para las pruebas, se tuvo en consideración que el reglamento RETIE establece que los tableros deben ser resistentes a impactos mecánicos externos mínimo grado IK 05. Esto es un sistema de codificación para indicar el grado de protección proporcionado por la envolvente contra los impactos mecánicos nocivos, y que salvaguarda así, los materiales o equipos en su interior. Generalmente, el grado de protección se aplica a la envolvente en su totalidad; si alguna parte de esta envolvente tiene un grado de protección diferente, esto debe indicarse por separado en las instrucciones o documentación del fabricante de la misma. Es bajo este criterio que se desarrolló el diseño del dispositivo, que como se muestra en la Tabla 2, debe soportar el impacto de una esfera de poliamida o de acero con una masa de 200 gramos. La prueba realizada,

consistió en dejar caer la esfera en la parte considerada como la más débil (punto medio de la envolvente con mayor longitud entre sus soportes), desde una altura especificada por la norma.

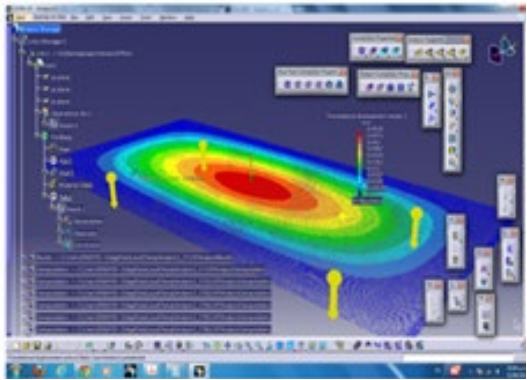
La Tabla 2 indica los diferentes grados de protección IK asociados a la energía del impacto, de acuerdo a parámetros de masa y altura de la pieza de golpeo. También se indica la equivalencia en peso y altura de caída de la pieza de golpeo sobre la envolvente.

TABLA 2
GRADOS DE PROTECCIÓN IK ASOCIADOS A LA ENERGÍA DEL IMPACTO

Grado IK	Energía (Julios)	Masa y altura de la pieza de golpeo
IK 00	---	---
IK 01	0,15	0,2 kg 70mm
IK 02	0,2	0,2 kg 100mm
IK 03	0,35	0,2 kg 175mm
IK 04	0,5	0,2 kg 250mm
IK 05	0,7	0,2 kg 350mm
IK 06	1	0,5 kg 200mm
IK 07	2	0,5 kg 400mm
IK 08	5	1,7 kg 295mm
IK 09	10	5,0 kg 200mm
IK 10	20	5,0 kg 400mm

FUENTE: RETIE.

La Figura 4, por su parte, representa la simulación al dejar caer una pieza de acero con una masa de 2 Kg a una altura de 350 mm sobre una placa de acero Cold Roll con espesor de 2 mm. El punto fijo de apoyo utilizado en el análisis es el de doblez, realizado en la tapa frontal con un valor de gravedad de 9.8 m/s². Los resultados permitieron determinar que la fuerza a aplicar en el punto más débil (centro de la estructura) es de 1,98 N. El desplazamiento máximo del material fue de 2.6% es decir, la deformación es despreciable por tanto, el tablero es resistente a impacto mecánico externo.



FUENTE: PROPIA.

Figura 4. Simulación de una prueba de impacto utilizando software CATIA

V. CONCLUSIONES

Realizar un diseño concebido desde la ingeniería, requiere seguir un proceso ordenado y metódico que permita tener claridad en el problema planteado o necesidad hallada para, mediante la aplicación de diversas técnicas, metodologías y principios científicos, definir un dispositivo o un sistema con el suficiente detalle para garantizar su realización cumpliendo con las especificaciones de diseño basadas en estándares nacionales e internacionales.

En este documento, se esbozan, de manera abreviada, las fases de diseño que permitieron dar solución a una necesidad presentada por una empresa nacional que representa firmas internacionales.

El diseño propuesto para la verificación del funcionamiento de Multímetros Fluke 80 en la empresa Makser Ltda., aportará al mejoramiento continuo, en términos de la calidad en la organización, toda vez que su implementación incrementa la confiabilidad de los instrumentos de medición.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este documento agradecen a la empresa Makser Ltda., por su valioso apoyo, sin el cual no hubiese sido posible la realización de éste proyecto. El complemento perfecto de la formación como ingenieros ha sido, en este caso, la posibilidad de interactuar con empresas nacionales e internacionales y aportar con los conocimientos que genera la universidad.

REFERENCIAS

Ariza, I.D., Chiquillo, D.C. & Posada, J.I. (2010). *La conjeturación en resolución de problemas desde una perspectiva sociocultural, dentro del contexto de pensamiento matemático avanzado: un estudio de caso*. 11° Encuentro Colombiano Matemática Educativa (7 al 9 de Octubre de 2010). Bogotá, Colombia.

Bartolomé, (2015). *Generalidades sobre la Normalización*. Disponible en <http://www.dibujotecnico.com/generalidades-sobre-la-normalizacion/>

Candal, M.V. (2005). Integración CAD/CAE/CAM-PR en la optimización del diseño de productos plásticos: caso de estudio. *Revista*

Ciencia e Ingeniería, 26(3), 121-130. Disponible en revistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/download/336/349

Candelaria-Martínez, B., Ruiz-Rosado, O., Gallardo-López, F., Pérez- Hernández, P., Martínez-Becerra, A. & Vargas-Villamil, L. (2011). Aplicación de modelos de simulación en el estudio y planificación de la agricultura, una revisión. *Trop. subtrop. Agroecosyt*, 14(3). Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000300004

Chamorro, C. (2007). El problema del diseño desde el marco de la filosofía de la ciencia y la tecnología. *Actas de diseño*. Disponible en https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auuspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/CE-097.pdf

González-García, V., Jiménez-Alonso, F. & Pérez-Álvarez, J. (s.f.). *Análisis del proceso de diseño en ingeniería y estudio de estrategias metodológicas para su enseñanza*. Disponible en www.itescam.edu.mx:www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r80592.PFD

Icontec. (1998). Norma técnica Colombiana NTC 2050, Código Eléctrico Colombiano. Disponible en repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/.../62131924C149_anexo.pdf?/

Manchado, E.F. (2004). *Diseño y aplicación de sistemas de retículas en la realización de proyectos de desarrollo de producto*. XVI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Zaragoza, España.

Ministerio de Comercio Industria y Turismo-Universidad Nacional de Colombia. (2009). *Metodología para formulación y selección de proyectos de diseño industrial*. Disponible en <http://www.mincit.gov.co/loader.on=verPdf&id=57482&name=04Metodologia.pdf&prefijo=file>

Ministerio de minas y energías. (2005) *Unidad de planeación minero energética*. Disponible en www.upme.gov.co

Mott, R., Saldaña, S.S. & Hernández, F.A. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. México: Pearson Education, technology & Engineering.

Nortón, R.L. (1999). *Diseño de Máquinas*. México: Pearson educación.

Polya, G. (1981). *Como plantear y resolver problemas*. Mexico:Editorial Trillas.

Shigley & Mischke (2011). *Mechanical engineering desing*. Mexico:McGraw-Hill.

Trujillo, J. & Cubillos-González, R.A. (2016). La

simulación como herramienta de diseño y evaluación arquitectónica. Pautas resueltas desde la ingeniería. *Revista de Arquitectura*, 18(1). Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1251/125146891009/html/index.html>

www.makser.com.co. (s.f). Disponbile en <http://makser.com.co/>

www.finaltest.com. (s.f). Multímetros digitales serie 80 V. Disponible en http://www.finaltest.com.mx/v/vspfiles/assets/datasheet/Fluke-83V_87V_87V%20Ex.pdf

AUTORES

William Darío Aguirre Hernández: Estudiante de Ingeniería Mecatrónica de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia (*e-mail:widagas@hotmail.com*)

Diego Alejandro Fajardo Vargas: Estudiante de Ingeniería Mecatrónica de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia (*e-mail:dafv@hotmail.com*)

Fabio Lorenzo Roa Cárdenas: Ingeniero Mecánico, Especialista en Soldadura y Especialista en Higiene y Salud Ocupacional Magister en Ingeniería Industrial, Estudiante de Doctorado en Proyectos. Se ha destacado por abordar su acción docente bajo el modelo de aprendizaje significativo. Actualmente se desempeña como docente Universitario e Investigador Colciencias (*lorenzo.fabio@uniagraria.edu.co*).

Recibido el 23 de Junio de 2018.
Aceptado el 10 de Septiembre de 2018.
Publicado el 20 de Diciembre de 2018.

Citar este artículo como
Aguirre, W.D., Fajardo, D.A.& Roa F.L. (2018) Diseño de disoditivo para la verificación del funcionamiento de multímetros FLUKE serie 80. Revista TECKNE, 16(2), 35-42

I FORO SOBRE LAS PROBLEMATICAS DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN COLOMBIA

I FORUM ABOUT THE PROBLEMS OF SAFETY AN HEALTH AT WORK IN COLOMBIA

D.P Tamayo- Figueroa¹

¹ Fundación Universitaria Horizonte – UniHorizonte, Bogotá, Colombia

RESUMEN

La Fundación Universitaria Horizonte - UniHorizonte, desde la Dirección de la Facultad de Ingeniería, llevó a cabo en el mes de Abril de 2018, el Primer Foro sobre las problemáticas de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia. Este espacio de discusión se planteó con el fin de conversar sobre las diferentes posiciones que hay respecto de la situación laboral actual y el ejercicio de la profesión para los egresados en los programas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Así como escuchar y proponer soluciones a las diferentes problemáticas que surgieron durante la discusión. En este Foro se contó con la participación y asistencia de estudiantes, docentes, personal administrativo de UniHorizonte y la participación profesionales externos a la institución, representantes de constructoras, consorcios, empresas de medicina ocupacional, ARL y asesores independientes con amplio conocimiento en este campo.

PALABRAS CLAVE: Seguridad y Salud en el Trabajo, UniHorizonte, Ingeniería.

ABSTRACT

The Fundación Universitaria Horizonte- UniHorizonte, through its Faculty of Engineering, carried out in April 2018 the First Forum about the Problems of Occupational Health and Safety in Colombia. This discussion space was raised in order to discuss the different positions that exist on the current work situation and the exercise of the profession for graduates in the Health and Safety at Work programs. As well as listening and proposing solutions to the different problems that arose during the discussion. Participation and assistance of students, teachers, administrative personnel of UniHorizonte and the participation of professionals from outside the institution with extensive knowledge in this field were counted in this Forum.

KEYWORDS: Occupational Health and Safety, UniHorizonte, Engineering

I. INTRODUCCIÓN

El día 12 de Abril de 2018 en la Fundación Universitaria UniHorizonte se realizó el Primer foro sobre las problemáticas de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en Colombia. El Foro fue presentado por el director de la Facultad de Ingeniería de la Universidad el Mg (C) Ing. Camilo Torres Peña y como Panelistas e Invitados se encontraban la docente de Legislación del programa Técnico profesional en Seguridad e Higiene Industrial Mónica Gómez Muñoz representando a UniHorizonte y el especialista en Salud Ocupacional, representando a la Asociación Colombiana de Seguridad y Salud en el Trabajo (ACOSAT) Héctor Luis Chiquito Pérez (Figura 1)



FUENTE: PROPIA.

Figura 1. Panelistas e invitados al I Foro “Problemática del sector de la SST”

EVENTOS

A este espacio de discusión asistieron más de 40 representantes de constructoras, consorcios, empresas de medicina ocupacional, ARL y asesores independientes, además de estudiantes y docentes (Figura 2).



FUENTE: PROPIA.

Figura 2. Asistentes al I Foro “Problemática del sector de la SST”

II. TEMÁTICAS DEL FORO

Dentro de las principales temáticas discutidas en el Foro, se tuvo a la seguridad y Salud como profesión, donde se destacó que esta ha venido en constante crecimiento desde los últimos 15 años, gracias a una “Bonanza Laboral” que tuvo el país a causa de precios estables en materia de hidrocarburos, el sector energético y una diversa inversión extranjera; pero que desde hace algunos años ha venido decallendo pues se ha observado en el mercado laboral que profesionales de pregrado en otras áreas con especializaciones relacionadas a SST se encuentran ejerciendo la profesión, sin tener todo el conocimiento disciplinar de base en el área como si lo tiene un Ingeniero en Seguridad y Salud, de allí que otro tema de gran interés que se desarrolló durante el foro estuvo relacionado con los alcances de las licencias y los verdaderos desempeños y funciones de los SISO.

Dentro de las problemáticas discutidas se habló sobre la oferta laboral actual ya que con el constante crecimiento del número de profesionales que ejercen la SST a nivel nacional, el aumento de extranjeros con conocimientos disciplinares y una disminución progresiva de la oferta; se generan efectos secundarios como lo son la injusta y escasa retribución laboral, la tercerización en la contratación, la atribución de nuevas responsabilidades fuera de las especificadas, entre otras.

Posteriormente, se discutió acerca de las problemáticas asociadas a las regulación normativa del sector, donde se mencionó por parte de los panelistas que “es claro

que la normatividad en materia de SST para el país es ambigua y deja demasiados vacíos, encaminando todo a diferentes tipos de interpretación conceptual propios más de un abogado litigante que de una persona que trabaja para salvaguardar la integridad de los colaboradores, la propiedad de las empresas y salir adelante en los diferentes retos del quehacer diario”.

Finalmente, se recalcó en la importancia y la necesidad del rol que cumplen las empresas dentro de las dinámicas económicas, sociales, desarrollo de la profesión y el área de SST.

II ENCUENTRO DE PROYECTOS DE AULA (PA) Y DE PROYECTOS INTEGRADOS DE AULA (PIA) - UniHorizonte

II MEETING OF CLASSROOM PROJECTS (CP) & INTEGRATED CLASSROOM PROJECTS (ICP)- UNIHORIZONTE

D.P. Tamayo- Figueroa¹

¹ Fundación Universitaria UniHorizonte, Bogotá, Colombia

RESUMEN

El 17 y 19 de Mayo de 2018 se llevó a cabo en la Fundación Universitaria UniHorizonte el II Encuentro de Proyectos de Aula (PA) y de Proyectos Integrados de Aula (PIA)- UniHorizonte que tiene como objetivo principal promover la cultura investigativa en la institución y permitir la socialización de los proyectos realizados por docentes y estudiantes. Se contó con una amplia participación de estudiantes de todos los programas de la facultad de ingeniería, quienes presentaron proyectos realizados en las diferentes asignaturas y de manera interdisciplinar. El evento permitió la socialización de los proyectos y la recaudación de fondos para apoyar diferentes fundaciones seleccionadas por los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Proyectos Integrados de Aula, Proyectos de Aula, Interdisciplinariedad, Cultura Investigativa.

ABSTRACT

On May 17th and 19th, 2018, the II Meeting of Classroom Projects (CP) and the Integrated Classroom Projects (PIA) - UniHorizonte took place in the Fundación Universitaria UniHorizonte with the main objective of promoting the research culture in the institution and allow the socialization of projects carried out by teachers and students. There was a wide participation of students of all the programs of the faculty of engineering, who presented projects carried out in the different subjects and in an interdisciplinary way. The event allowed for the socialization of the projects and the raising of funds to support different foundations selected by the students.

KEYWORDS: Integrated classroom projects, Class projects, Interdisciplinarity, Investigative culture.

I. INTRODUCCIÓN

“Aprender a investigar, Investigando” es uno de los principios que se busca implementar desde las políticas de investigación de la Fundación Universitaria UniHorizonte. De esta manera, el 17 y 19 de Mayo de 2018 se llevó a cabo el II Encuentro de Proyectos de Aula (PA) y de Proyectos Integrados de Aula (PIA) -UniHorizonte, organizado desde la Facultad de Ingeniería con el fin de brindar espacios para promover la cultura investigativa en la institución y permitir la socialización de los proyectos realizados por docentes y estudiantes durante el transcurso del semestre académico 2018-1.

Estos proyectos promueven la capacidad de indagación y búsqueda, la formación de un espíritu investigativo y crítico en el área del conocimiento de interés, permiten la formulación de problemas y alternativas de

solución, como parte del aprendizaje fundamentado en la autonomía; se caracterizan por promover procesos de aprendizaje constante, manejo de ambientes inter/trans disciplinarios permitiendo la construcción de competencias investigativas y actividades de proyección universitaria.

II. LA PARTICIPACIÓN EN EL EVENTO

La apertura del evento estuvo a cargo del Aracnólogo Darío Hernando Gutiérrez Galvis con la conferencia “Museo Viviente de las arañas” (Figura 1) donde se recalcó la importancia de la conservación de estos animales, la biodiversidad en arañas con las que cuenta Colombia y se trataron temas como productos comerciales que se pueden obtener a partir del veneno de alacranes como lo es el Vidatox® entre otros.



Figura 1. Conferencista Invitado para la inauguración del evento: Dario Hernando Gutierrez Galvis

Posteriormente, se presentaron los proyectos realizados por los estudiantes de los programas del T.P en Seguridad e Higiene Industrial, T.P en Procesos Ambientales y estudiante de Ingeniería en Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional. Se presentaron proyectos realizados en diferentes temáticas como por ejemplo: Higiene, sustentabilidad y desarrollo ambiental, trabajos en alturas, legislación en Seguridad y Salud en el Trabajo, Toxicología, Riesgos físicos, Químicos y Biológicos (Tabla 1).

Durante el evento se contó con la presentación de 20 proyectos de creación de empresas que tenían como objetivo donar las ganancias obtenidas a diferentes fundaciones promoviendo de esta manera la acción social por parte de los estudiantes de la institución; se presentaron 11 Posters que abordaban diferentes temáticas de relevancia e importancia en temas de Seguridad y Salud en el trabajo; se realizaron 11 presentaciones en Stand y la ponencia “Riesgo aeronáutico: Análisis desde la SST del accidente de los Rodeos 1977” que surge como resultado del semillero de investigación “Dirty dozen” a cargo del docente Miguel Flórez.

Tabla 1. NOMBRES DE ALGUNOS DE LOS PROYECTOS MÁS DESTACADOS PRESENTADOS EN EL EVENTO

NOMBRE DEL PROYECTO
"Programa de aseguramiento de tareas críticas (eléctrico, alturas, control del riesgo locativo y gestión de emergencias) en las actividades de bodegaje y almacenamiento en un almacén de cadena mediante una redistribución de planta" (Figura 2)
Empresa AJD asesorías S.A.S.
Estudio de señalización casa 9 -25 grupo empresarial TYT
Creatividad para la enseñanza de la normatividad legal en SST en Colombia (Figura 3)
caracterización de <i>Clostridium tetani</i> en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
Diseño de juegos para la re significación de la dimensión ambiental en escenarios educativos para la primera infancia.
Diseño e implementación de un carro recolector de basura construido con material reciclable
Muros verdes- Ambientes sostenibles
Las llantas tienen vida después de la muerte
Fitorremediación de metales pesados con <i>Pistia stratioides</i> (Figura 4)
Reutilización de productos para la generación de conciencia ambiental (Figura 5)
Transporte y atención de emergencias de materiales peligrosos mediante razones de cambio
Obtención de biodiesel a partir de aceite usado
Estudio de Fiabilidad Humana
Planes Post-Consumo Pilas y Baterías (Figura 6)
Riesgo aeronáutico: Análisis desde la SST del accidente de los Rodeos 1977 (Figura 7)
Proyectos de creación de empresas (Figura 8, 9 y 10)
Proyectos de biomecánica y plan de negocios.

FUENTE: PROPIA.

III. LOS PROYECTOS PRESENTADOS

En las figuras 2-10 se muestran algunos de los proyectos más destacados presentados durante el evento.



FUENTE: PROPIA.

Figura 2. Programa de aseguramiento de tareas críticas (eléctrico, alturas, control del riesgo locativo y gestión de emergencias) en las actividades de bodegaje y almacenamiento en un almacén de cadena mediante una redistribución de planta” Proyecto realizado por estudiantes del técnico profesional Seguridad e Higiene Industrial. Docentes a Cargo Luis Alberto Prieto Ojeda & Julio Alexander Muñoz



FUENTE: PROPIA.

Figura 3. Creatividad para la enseñanza de la normatividad legal en SST en Colombia. Proyecto realizado por estudiantes del Técnico Profesional Seguridad e Higiene Industrial. Docente a Cargo: Mónica Gómez



FUENTE: PROPIA.

Figura 4. Fitorremediación de metales pesados con *Pistia stratioides*. Proyecto realizado por estudiantes del técnico profesional Seguridad e Higiene Industrial. Docente a Cargo Darwin Vargas.



FUENTE: PROPIA.

Figura 5. Reutilización de productos para la generación de conciencia ambiental. Proyecto realizado por estudiantes del Técnico Profesional Seguridad e Higiene Industrial. Docente a Cargo: Arnul Paz



FUENTE: PROPIA.

Figura 6. Planes Post-Consumo Pilas y Baterías. Proyecto realizado por estudiantes del Técnico Profesional Seguridad e Higiene Industrial. Docente a Cargo: Zuleyma Barreto.



FUENTE: PROPIA.

Figura 7. Proyecto de creación de empresas realizado por estudiantes de noveno semestre de Ingeniería en Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional apoyando a una fundación de animales rescatados. Docente a Cargo: Henry Portillo



FUENTE: PROPIA.

Figura 8. Riesgo aeronáutico: Análisis desde la SST del accidente de los Rodeos 1977. Proyecto realizado por estudiantes del Técnico Profesional Seguridad e Higiene Industrial. Docente a Cargo: Miguel Flórez.



FUENTE: PROPIA.

Figura 9. Proyecto de creación de empresas realizado por estudiantes de noveno semestre de Ingeniería en Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional. Docente a Cargo: Henry Portillo



FUENTE: PROPIA.

Figura 10. Proyecto de creación de empresas realizado por estudiantes de noveno semestre de Ingeniería en Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional quienes estaban apoyando la Fundación Semillas de Amor. Docente a Cargo: Henry Portillo

UNIHORIZONTE CELEBRA EL DÍA MUNDIAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

UNIHORIZONTE CELEBRATES THE WORLD DAY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK

D.P Tamayo-Figueroa¹

¹ Fundación Universitaria Horizonte- UniHorizonte, Bogotá, Colombia

RESUMEN

El Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo que se celebra anualmente el 28 de abril, promueve la prevención de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales en todo el mundo. Este año, la organización internacional del trabajo (OIT) promovió la campaña “Por una generación segura y saludable: Mejorar la seguridad y la salud de los trabajadores jóvenes poner fin al trabajo infantil” a la cual UniHorizonte decidió adherirse en este día tan especial. Es así, que se realizó un ciclo de conferencias y talleres dirigidos a toda la comunidad donde se trataron temas relacionados a los propuestos por la OIT además de temáticas de interés actual respecto a la Seguridad y Salud en el Trabajo. El evento contó con la amplia participación de docentes, estudiantes, egresados y profesionales invitados que participaron en la ejecución de las actividades.

PALABRAS CLAVE: 28 Abril, Organización Internacional del Trabajo, trabajadores jóvenes.

ABSTRACT

The World Day for Safety and Health at Work, which is celebrated annually on April 28, promotes the prevention of occupational accidents and diseases worldwide. This year, the International Labor Organization (ILO) promoted the campaign “For a safe and healthy generation: Improving the safety and health of young workers to end child labor” to which UniHorizonte decided to adhere on this special day. Thus, a cycle of conferences and workshops aimed at the entire community was held, where topics related to those proposed by the ILO were discussed, as well as topics of current interest regarding Occupational Health and Safety. The event had the wide participation of teachers, students, graduates and invited professionals who participated in the execution of the activities.

KEYWORDS: April 28, International Labor Organization, young workers.

I. INTRODUCCIÓN

El Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo que se celebra anualmente el 28 de abril promueve la prevención de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales en todo el mundo. Es una campaña de sensibilización destinada a centrar la atención internacional sobre la magnitud del problema y sobre cómo la creación y la promoción de una cultura de la seguridad y la salud puede ayudar a reducir el número de muertes y lesiones relacionadas con el trabajo (Organización Internacional del trabajo, OIT 2018 a). Este año, la OIT estableció como eje temático central una campaña de concientización: “Por una generación segura y saludable: Mejorar la seguridad y la salud de los trabajadores jóvenes poner fin al trabajo infantil.”

La campaña promovida por la OIT tiene como objetivo la eliminación del trabajo infantil y la promoción de

una cultura de prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo ya que los 541 millones de personas jóvenes trabajadoras de 15 a 24 años (entre las cuales se cuentan 37 millones de niños y niñas en situación de trabajo infantil peligroso) representan más del 15 por ciento de la fuerza laboral mundial y sufren hasta un 40 por ciento más de lesiones ocupacionales no mortales que los trabajadores adultos de más de 25 años (Organización Internacional del trabajo, OIT 2018 b).

Teniendo en cuenta esta problemática, la campaña liderada por la OIT y las Naciones Unidas; La Fundación Universitaria Horizonte siendo una Institución de Educación Superior con amplia experiencia en el sector de la seguridad y salud en el trabajo y con la responsabilidad social de formar profesionales actualizados y consientes de la sociedad y el entorno de la profesión a nivel mundial, decide unirse

a esta campaña para crear conciencia en los futuros profesionales de Seguridad y Salud en el Trabajo en Nuestro País, además de aprovechar la ocasión para celebrar el día internacional de la Seguridad y Salud en el trabajo con estudiantes, docentes, personal administrativo y egresados.

II. LA PARTICIPACIÓN EN EL EVENTO

Se ofrecieron las siguientes conferencias:

- Impacto del moobing en el trabajador. Conferencista: Mg (C). Ruth Milena Suarez Castro.
- Riesgo mecánico bloqueo y etiquetado de energías peligrosas Rock Out & Tag Out. Conferencista: Egresado de Ingeniería en Seguridad Industrial E Higiene Ocupacional. Alexis Cala León.
- Programa abre tus ojos para disminuir el trabajo y explotación infantil. Policía Nacional de Colombia. Conferencista: Subintendente William Andrei Reyes (Figura 1).



Figura 1. Conferencia Programa abre tus ojos para disminuir el trabajo y explotación infantil. Policía Nacional de Colombia.

- Influencia del Riesgo Psicosocial en la productividad empresarial. Conferencista: Egresado de Ingeniería en Seguridad Industrial E Higiene Ocupacional. ISHIMA Ingenieros. Alfredo Junior Rodríguez.
 - Estadísticas de Accidentalidad en Colombia.
- Los talleres realizados con toda la comunidad educativa fueron:
- Taller de prevención de consumo de sustancias de SPA. Coordinador de proyección social Fundación Universitaria UniHorizonte: Camilo Sandoval Galindo (Figura 2).



Figura 2. Taller de prevención de consumo de sustancias de SPA

- Pausas Activas Saludables. Docente Daniel Acero Parra (Figura 3).



Figura 3. Taller de pausas Activas Saludables.

- Prevención de Cáncer de mama. Bienestar Universitario (Figura 4)



Figura 4. Taller de prevención de cáncer de mama.

- Actividad para la salud física y mental. Docente Alexander Méndez Garzón
- Taller de primeros Auxilios. Docente de Toxicología, Medicina del trabajo, Riesgo Químico y Riesgo Biológico del Técnico Profesional en Seguridad e higiene Industrial, Auxiliar de enfermería Zuleyma Barreto Sanclemente y Enfermero Andrés Robayo. Conferencista: Fundación Universitaria UniHorizonte, Zuleyma Barreto Sanclemente y Andrés Robayo.

El taller se realizó con el objetivo, que tanto personal administrativo, docentes y estudiantes reconozcan como deben actuar en el momento que se presenta una situación donde la vida de una persona se encuentre en riesgo.

Inicialmente, se abordaron las reglas básicas a tener en cuenta por parte de quien va a realizar los primeros auxilios:

- Intervenga si está seguro
 - Primero usted
 - Asegure el área
 - Llamar a la línea de emergencia 123
- A continuación se abordaron los temas:
- que hacer en caso de desmayo o lipotimia
 - asistencia a personas conscientes o inconscientes, con ausencia de frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria (maniobras RCCP)

Posteriormente las personas asistentes al taller participaron de manera activa simulando situaciones en las cuales debían aplicar los conceptos y maniobras expuestas en el mismo (Figura 5). Conferencista: ACOSAT, Héctor Luis Chiquito Pérez.



Figura 5. Actividad de simulación con los asistentes al taller.

- Estadísticas de accidentalidad en Colombia. Conferencista: ACOSAT, Héctor Luis Chiquito Pérez.

En Colombia son varias las razones que causan o generan accidentes de trabajo en los diferentes sectores de la economía del país, si bien es cierto que en los últimos años se ha legislado más en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo, esto no ha sido garantía para que estos

disminuyan; muy por el contrario se han tenido picos muy altos como los del año 2017 donde se presentaron 655.570 accidentes de trabajo y 568 muertes, cuatro de estas catalogadas como enfermedad laboral.

Los departamentos que lideran esta cruda pero real estadística son Cundinamarca y Antioquia, donde entre los dos abarcan la mitad de los eventos presentados en el periodo 2017.

- ¿Son suficientes las medidas gubernamentales en pro de la prevención de Accidentes?
- ¿Debería la accidentalidad laboral tratarse como un tema de salud pública?
- ¿Vamos en la dirección correcta, para lograr una disminución de la accidentalidad Laboral?

De las causas básicas encontradas en los eventos mencionados, se identifican temas actitudinales, falta de uso de Elementos de Protección Individual, prevalencia del exceso de confianza en los trabajadores, condiciones inseguras no controladas; aunque se han venido dando pasos medidos en temas de prevención de accidentalidad laboral, es fácil establecer que la Seguridad y Salud en el Trabajo se sigue considerando más como el “Cumplimiento de un Requisito Legal” que como un acto de cultura organizacional que en definitiva contribuye al mejoramiento de los procesos y optimización de los recursos; que tal vez no garantice la eliminación total de la accidentalidad y siniestralidad pero en definitiva contribuirá a un control eficaz y una disminución de cifras caóticas.

REFERENCIAS

- Organización Internacional del trabajo, OIT. (2018a). Historia del 28 de Abril. Consultado de: http://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_355720/lang-es/index.htm. el 5 Mayo 2018
- Organización Internacional del trabajo, OIT. (2018b). Día mundial de la seguridad y salud en el trabajo 2018. Consultado de: <https://www.ilo.org/safework/events/safeday/lang-es/index.htm> el 5 de mayo 2018

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

La Revista **TECKNE** es la publicación científica de la Fundación Universitaria Horizonte - **UniHorizonte**, cuyo objetivo principal es ser un medio que permita la difusión del conocimiento en diversas disciplinas por medio de la publicación de resultados de investigación y experiencias nuevas en las áreas de Ingenierías (salud ocupacional, sistemas, electrónica, telecomunicaciones, industrial y ambiental), administración, mercadeo, ciencias básicas y educación.

CRITERIOS EDITORIALES PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

Los artículos deben estar enmarcados en las siguientes categorías:

- 1.Artículo de Investigación científica y tecnológica:** Documento que presenta de manera detallada los resultados originales de proyectos de investigación terminados. Se sugiere la siguiente estructura de presentación para el cuerpo del manuscrito como tal: Introducción, Metodología, Resultados y Conclusiones.
- 2.Artículo de Reflexión:** Documento que presenta los resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica y crítica, sobre un tema específico recurriendo a fuentes originales.
- 3.Artículo de Revisión:** Documento resultado de una investigación en la que se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia, tecnología e innovación, con el fin de dar cuenta de los avances y tendencias de desarrollo. Se caracteriza por tener una revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

ORIENTACIONES GENERALES PARA ARTÍCULOS

Los artículos que se presenten a consideración del comité editorial de la revista **TECKNE**, deben seguir las siguientes orientaciones:

- 1. El material debe ser original, es decir que el (los) autor(es) garantiza(n) que los contenidos respetan los principios de propiedad intelectual y que el manuscrito a someter no ha sido publicado total o parcialmente en otro medio.
- 2. Los artículos deben ser escritos en español, inglés o portugués
- 3. La redacción debe ser de carácter científico, es decir,

- en tercera persona, con un lenguaje claro y preciso.
- 4. El texto debe ser elaborado en formato .doc, en letra Times New Roman de 12 puntos.
- 5. El texto preliminar del artículo se debe enviar en formato .doc en adjunto vía e-mail al correo electrónico **revista.teckne@UniHorizonte.edu.co**, con el asunto “artículo sometido a publicación_ Tema_XXXX”.
- 6. La extensión del artículo debe ser de mínimo tres (3) y máximo diez (10) páginas incluyendo figuras, tablas y las referencias bibliográficas a dos (2) espacios.
- 7. Las referencias, tablas y figuras se deben presentar de acuerdo con las directrices de la última versión de las normas APA.
- 8. El material gráfico (en caso de haber en el artículo) deberá ser entregado en formato de alta calidad y resolución (JPG, PNG, GIFF, TIFF o BMP). Se debe asegurar que todas las figuras y tablas que aparezcan dentro del artículo estén debidamente identificadas (rotuladas) y referenciadas en el texto y que estas respeten los principios de propiedad intelectual y derechos de autor (fuente) en caso tal que no sean de elaboración propia.
- 9. Junto con estos archivos también debe ser enviada la(s) hoja(s) de vida resumida del (los) autor(es)
- 10.El documento será enviado a pares evaluadores (sin nombres de los autores), quienes aprobarán o rechazarán el artículo.
- 11. La respuesta de la revisión de los pares evaluadores será notificada por correo electrónico a el (los) autor(es), para que las correcciones sugeridas, en caso de existir, sean realizadas en los siguientes 10 días hábiles.
- 12. Una vez se apruebe el artículo, el comité editorial de **TECKNE** enviará la carta de transferencia de derechos de reproducción a el (los) autor(es).
- 13. Cuando la revista física salga a circulación, se notificará al (los) autor(es) vía correo electrónico y se hará llegar un ejemplar como soporte de la publicación.

SECCIONES DEL ARTÍCULO

Todos los artículos que se sometan a la revista **TECKNE**, deben incluir las siguientes secciones:

- 1.Título:** Debe ser breve pero descriptivo. Debe incluirse la traducción al inglés.
- 2.Autores:** Nombre(s) completo del (los) autor(es), filiación institucional actual, correo electrónico,
- 3.ciudad y país de cada uno.

- 4.Resumen:** En español e inglés (*Abstract*). En un solo párrafo debe resumir objetivos, alcance, metodología, principales resultados y conclusiones. Máximo 200 palabras.
- 5.Palabras Clave:** Tener mínimo tres y máximo 5 palabras en español e Inglés (*Keywords*), ordenadas alfabéticamente.
- 6.Introducción:** Presenta el planteamiento general de la problemática que aborda el artículo, los objetivos, referencias a trabajos previos relevantes y la justificación
- 7.La estructura del texto del artículo debe tener generalmente las siguientes partes:**
 - **Metodología:** Describe las técnicas, materiales y equipos utilizados, dentro de una secuencia que muestre de manera concreta y lógica el desarrollo de la investigación, con el fin de que puedan ser reproducibles.
 - **Resultados y discusión:** Los resultados experimentales podrán presentarse en tablas, figuras y fotografías que deben estar explicadas de forma corta pero completa en el texto. Los resultados sustentados por cálculos estadísticos deberán mencionar su procedencia y el método estadístico empleado. La discusión debe ser concreta y citar los resultados obtenidos a la luz de otros estudios, señalando cuál es el aporte nuevo realizado a la ciencia mediante la investigación planteada.
 - **Conclusiones:** Deben estar en coherencia con los objetivos planteados, los resultados obtenidos y el desarrollo del artículo. De ser posible deben ofrecer una solución al problema planteado en la introducción.
 - **Agradecimientos:** Es opcional. En esta sección se incluyen las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización del trabajo. Estos deben ser muy cortos y concretos.
 - **Citas bibliográficas en el texto:** Citar el nombre del (los) autor(es), seguido del año de publicación indicados entre paréntesis. Ejemplo: Moore (2007), Moore & Williams (2008). Si son tres o más autores la primera vez que aparezcan en el texto, deben mencionarse todos los autores y apartir de la segunda vez se coloca solamente el apellido del primer autor acompañado de *et al.*, junto con el año de publicación, por ejemplo: Moore, Jhonsson, Williams & Barnett (1999) y luego Moore *et al.*, (1999). Si la cita se coloca al final se usa autor y fecha entre paréntesis: (Rodríguez, 1997; López *et al.*, 2011).

- **Bibliografía:** La lista se citará en orden alfabético y de la siguiente manera:
 - Artículo impreso:** Apellido, A. A., Apellido, B. B. & Apellido, C.C. (Año). Título del artículo. Título de la publicación, volumen(Número), pp-pp.
 - Libro con autor:** Apellido, A. A. (Año). Título. Ciudad: Editorial.
 - Libro con editor:** Apellido, A. A. (Ed.). (Año). Título. Ciudad: Editorial.
 - Versión electrónica de libro impreso:** Apellido, A A (Año). Título. Disponible en <http://www.ejemplo.com>.
 - Capítulo de un libro:** Apellido,A.A. & Apellidos, A.A. (Año). Título del capítulo. En A. A. Apellido (Ed.), Título del libro (p. nn-nn). Ciudad: Editorial.
 - Videos:** Apellido, A. A. (Productor), & Apellido, A.A. (Director). (Año). Título. [Película cinematográfica]. País de origen: Estudio.
 - Videos en Línea:** Apellido, A.A. (Año, mes día). Título [Archivo de video]. Disponible en: www.ejemplo.com
 - Páginas web:** Apellido, A.A. (Año).Título página web. Disponible en www.ejemplo.com
 - Simposios y conferencias:** Apellido, A. & Apellido, A. (Mes, Año). Título de la presentación. En A. Apellido del Presidente del Congreso (Presidencia), Título del simposio. Simposio dirigido por Nombre de la Institución Organizadora, Lugar.
 - Tesis:** Apellido, A. & Apellido, A. (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la Institución, Lugar. Disponible en www.ejemplo.com

Para el caso de los artículos de revisión la metodología y resultados son reemplazados por un marco teórico o referentes teoricos y el análisis de la pobleumatica. Finalmente en este tipo de artículos se discute respecto a la problemática tratada durante el manuscrito.

ORIENTACIONES GENERALES PARA LA PUBLICACIÓN DE NOTICIAS, EVENTOS Y RESEÑAS DE LIBROS

Teniendo en cuenta que la finalidad de **TECKNE** es ser un medio de comunicación para toda la comunidad científica, la revista también publica escritos acerca de experiencias de investigadores asistentes a eventos como de corte científico como congresos, seminarios, simposios, etc., noticias de interés académico e investigativo y resúmenes de libros recientes en las temáticas objeto de **TECKNE**. Los anteriores apartes deben venir acompañados de una

foto del evento o una imagen de la portada del libro, ser cortos, concretos y contener la opinión del evento o libro, si el autor lo desea.

Nota: El comité editorial se reserva el derecho de última instancia de publicar los documentos recibidos. No obstante, su publicación en la revista **TECKNE** no significa que el editor en jefe, el comité editorial o **UniHorizonte** estén de acuerdo con su contenido. La responsabilidad del contenido de los documentos publicados y los efectos que se deriven de los mismos recaen exclusivamente en el (los) autor(es).

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

TECKNE is the scientific journal of the University Foundation Horizonte - **UniHorizonte**. Our main objective is to be a printed media that allows the dissemination of knowledge in different disciplines through the publication of new experiences and research results in the areas of Engineering (occupational health, systems, electronics, telecommunications, industrial and environmental), administration, marketing, basic sciences and education.

EDITORIAL CRITERIA FOR ARTICLES PUBLICATION

The articles must fall under the following categories:

- 1.Scientific and technological research:** A document that presents in detail the original results of research projects completed. The following presentation structure for the manuscript’s body is suggested: Introduction, Methodology, Results and Conclusions.
- 2.Think Piece:** A document that presents finished research results from an analytical and critical perspective on a specific topic using original sources.
- 3.Review Article:** A document resulting from a complete research, where the published or non-published results on a field of science, technology and innovation are analyzed, systematized and integrated, in order to account for developments and developmental trends. It is characterized by a literature review of at least 50 references.

GENERAL GUIDELINES FOR ARTICLES

The articles submitted for the consideration by editorial committee of our searching journal **TECKNE** must

adhere to the following guidelines:

- 1. The material must be original, it means, the authors warrant that the article contents the principles of intellectual property and that the submitted manuscript has not been published partially either complete in another media.
- 2. The articles can be written in Spanish, English and Portuguese.
- 3. The articles must be of scientific writing with a clear and precise language.
- 4. The articles must be prepared in .doc format, in Times New Roman 12 point.
- 5. The articles must be sent in .doc format via e-mail to the address *revista.teckne@UniHorizonte.edu.co*, with the subject “submitted article _title_ xxxxx”.
- 6. The length of the article should be at least three (3) and maximum ten (10) pages including figures, tables and bibliography, written to two (2) spaces.
- 7. References, tables and figures must be submitted according to the guidelines of the latest version of the APA standards.
- 8. The graphic material (if there in the article) must be submitted in high quality and resolution format (JPG, PNG, GIFF, TIFF or BMP). All figures and tables that appear in the article must be properly identified (labeled) and referenced in the text. Graphic material must also respect the principles of intellectual property and copyright.
- 9. Authors must sent their summary CV when they submit the article.
- 10. The document will be sent to evaluators (no names of authors) who will approve or reject the article.
- 11. The response of the evaluators will be notified by email to the authors with the suggested corrections, if any. The corrections must made within 10 working days.
- 12. Once approved, the editorial committee will send the copyright transfer letter to the authors
- 13. When the journal will be published, authors will be notified via email and a physical copy of the journal will be sent to them to support the publication.

ARTICLE SECTIONS

All articles that are submitted to the journal **TECKNE** must include the following sections:

- 1.Title:** It must be brief but descriptive. Spanish translation must be included.
- 2.Authors:** Full names of the authors, current institutional affiliation (membership), email

address, city and country of each one of them.

3.Abstract: In Spanish and English. In a single paragraph the authors must summarize objectives, reaches, methodology, main results and conclusions. Maximum 200 words.

4.Keywords: Minimum 3 and maximum 5 words in Spanish and English, sorted alphabetically.

5.Introduction: Presents the general approach to the problem addressed during the article, objectives, relevant references to previous works and justification.

6.The structure of the text of the article should generally have the following parts:

- **Methodology:** Describes the techniques, materials and equipment used within a sequence showing the concrete and logical development of the research, so it can be reproducible
- **Results and discussion:** The experimental results can be presented in tables, figures and photographs. These graphics must be explained in the text in a short but comprehensive way. The results supported by statistical calculations should mention its source and the statistical method used. The discussion must be concrete and cite the results obtained at the light of other studies, indicating the new contribution to science made by the proposed investigation.
- **Conclusions:** it should be consistent with the objectives, results and the development of the article. If possible should offer a solution to the problem posed in the introduction.
- **Acknowledgements:** This is optional. In this section people and institutions that contributed significantly to the performance of work are included. It should be very short and concrete.
- **Citations in the text:** cite the name (s) of the author (s) followed by the year of publication indicated in parentheses. Example: Moore (2007), Moore & Williams (2008). If there are three or more authors, the first time they appear in the text, you should mention all the authors and on the second time place only the surname of first author accompanied by et al, along with the year of publication, for example: Moore, Jhonsson, Williams & Barnett (1999) and then Moore *et al.*, (1999). If the citation is placed at the end of the paragraph, author and date should be in parentheses: (Rodríguez, 1997; López *et al.*, 2011).
- **Bibliography:** The list should be in alphabetical order and cited as follows:

Printed article: Last Name, A.A., Last Name, B.B. & Last Name C.C. (Year). Article title. Title

of publication, volume(number), pp-pp.

Book with author: Last name, A. A. (Year). Title. City: Publisher.

Book with editor: Last name, A. A. (Ed.). (Year). Title. City: Publisher.

Electronic version of printed book: Last name, A A (Year). Title. Recovered from http: // www. ejemplo.com.

Chapter of a book: Last name, A.A. & Last name, A.A. (Year). Chapter title. In A.A. Last name (Ed.), Title of the book (p. Nn-nn). City: Publisher.

Videos: Last name, A. A. (Producer), & Last name, A.A. (Director). (Year). Title. [Motion picture]. Country of origin: Study.

Online Videos: Last name, A.A. (Year, month, day). Title [Video File]. Recovered from: www. ejemplo.com

Websites: Last name, A.A. (Year) .Title of website. Recovered from www.ejemplo.com

Symposiums and conferences: Last name, A. & Last name, A. (Month, Year). Title of presentation. In A. Last name of the President of Congress (Presidency), Title of the symposium. Symposium directed by Name of Organizing Institution, Place.

Thesis: Last name, A. & Last name, A. (Year). Thesis (undergraduate, master’s or doctoral thesis). Institution Name, Location. Recovered from www.ejemplo.com.

In the case of review articles, the methodology and results are replaced by a theoretical framework or theoretical framework and analysis of the problem. Finally in these type of articles the problems in the manuscript are discussed.

GENERAL GUIDELINES FOR PUBLICATION OF NEWS, EVENTS AND BOOK REVIEWS

Given that the purpose of **TECKNE** is to be a means of communication for the entire scientific community, the magazine also publishes writings about experiences of research assistants to events related to science like congresses, seminars, symposia, etc., news of academic and research interest and summaries of recent books on the thematic subject of **TECKNE**. The previous sections must be accompanied by a photo of the event or an image of the book cover, be short, specific and contain the opinion about the event or book if the author wishes.

Note: The editorial committee reserves itself the right to ultimately publish of the documents received. However, its publication in journal **TECKNE** does

not mean the editor in chief, the editorial committee or **UniHorizonte** agree with its contents. Responsibility for the content of the documents published and effects arising from the same fall exclusively on the authors.

EVALUACIÓN POR PARES Y DECLARACIÓN ÉTICA
DE LA REVISTA TECKNE

Para la revisión puntual del procedimiento y procesos de la evaluación por pares, así como para todo aquello relacionado a las cuestiones éticas de la revista Teckne, tanto autores como pares y lectores pueden consultar el link *<http://www.UniHorizonte.edu.co/revistas/index.php/TECKNE/about>*, en el cual encontrarán toda la información al respecto.

CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN
PERSONA NATURAL / JURÍDICA INSTITUCIONAL
Escribir con letras mayúsculas de imprenta:

Nombre:

Apellido(s):

Institución:

Teléfono:

Dirección:

Ciudad:

Depto:

País:

Estado:

Zona Postal

E-mail:

ACEPTO RENOVACIÓN AUTOMÁTICA

Sí ☐

No ☐

Firma

C.C.

Favor enviar copia de este comprobante a la dirección: *revista.teckne@UniHorizonte.edu.co*