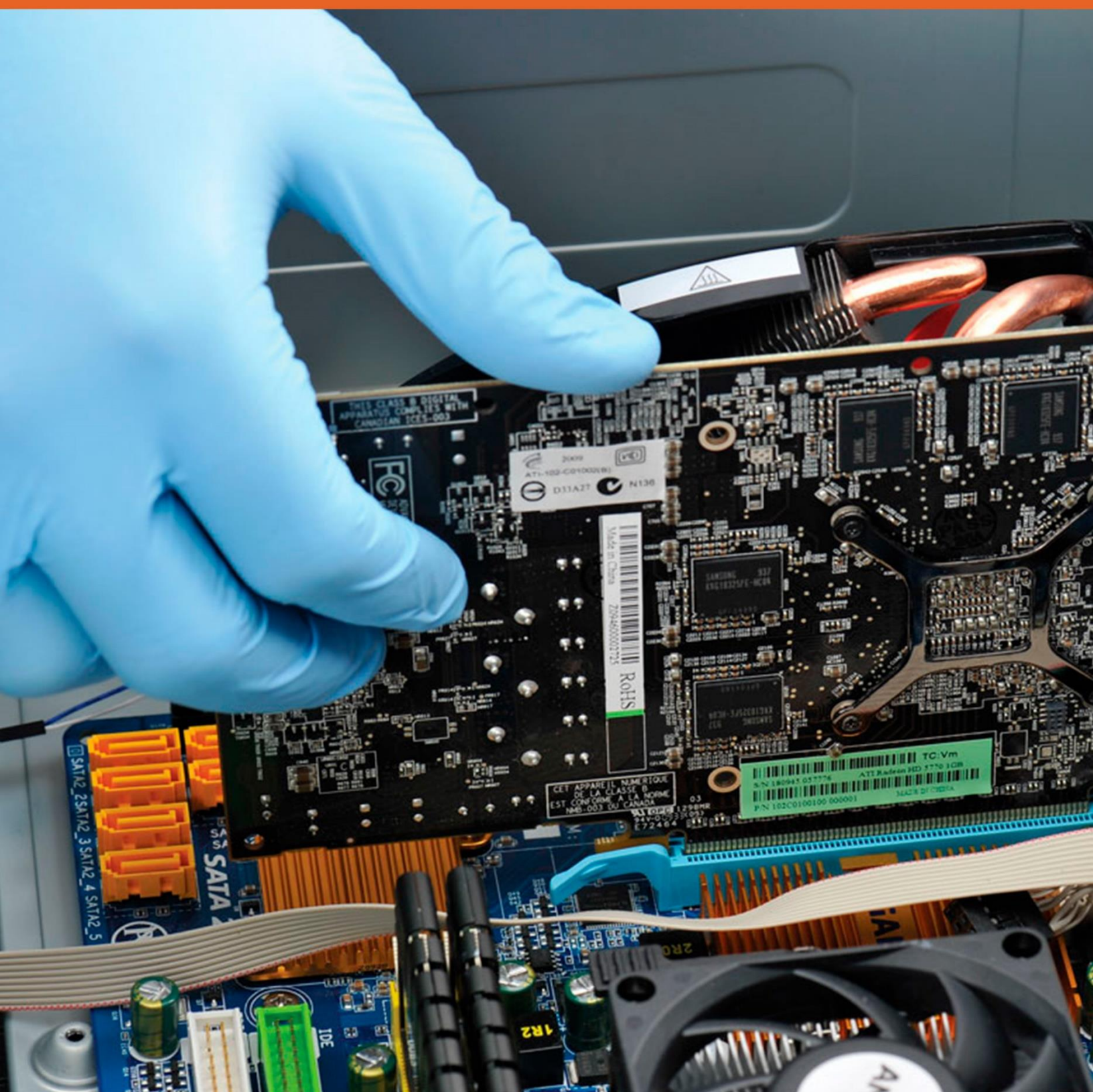


SIMULACIÓN MEDIADA ELECTRÓNICAMENTE COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE COMPUTADORES



SIMULACIÓN MEDIADA ELECTRÓNICAMENTE COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE COMPUTADORES

Carlos Alberto Redondo Robles¹

Resumen

La finalidad de la investigación consistió en implementar simulación mediada electrónicamente como estrategia para el desarrollo de competencias en el área de Mantenimiento de computadores, en contextos de formación técnica. La investigación se enmarca en el enfoque cualitativo de tipo descriptivo y de campo, con diseño no experimental de tipo transversal o transeccional. Los resultados indicaron que, a partir de la interacción con el medio simulado, se genera interés por el objeto de estudio, indagando, experimentando y generando nuevas formas de aprender a través del

descubrimiento; en cuya esencia, los aprendices lograron descubrir por sí solos, cómo funciona el sistema, de un modo activo y constructivo. En conclusión, a partir de la implementación de la simulación mediada electrónicamente se desarrollaron no solo competencias específicas o técnicas, sino competencias del Siglo XXI, esenciales tanto en el perfeccionamiento de la acción del mantenimiento, como en el óptimo desempeño laboral y social en el sector productivo.

Palabras clave: Simulación, Aprendizaje, Mediación, Desarrollo de Competencias

ELECTRONICALLY MEDIATED SIMULATION AS A STRATEGY FOR SKILLS DEVELOPMENT IN THE AREA OF COMPUTER MAINTENANCE

Abstract

The purpose of the research was to use electronically mediated simulation as a strategy for developing Computer Maintenance skills, in technical training

contexts. The research is qualitative, descriptive and field approach, with a non-experimental design of a cross-sectional or transectional type. The results indicate that, through interaction with the

¹ Magíster en Pedagogía de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA" Regional Guajira. Centro Industrial y de Energías Alternativas. Instructor investigador. Correo: caredondo8@misena.edu.co.

simulated environment, interest in the object of study is generated, investigating, experimenting and generating new ways of learning; At its core, learners come to discover for themselves how the system works, in an active and constructive way. In conclusion, through implementation of electronically mediated simulation, not only they can develop specific or technical competencies, but 21st century competencies, essential both in the improvement of the maintenance action, and in their labor and social performance in the productive sector.

Keywords: Simulation, Learning, Mediation, Development of competencies.

Introducción

La simulación mediada electrónicamente según Salas & Ardanza (como se citó en Redondo, 2019), permite promover la reproducción de procedimientos o técnicas, aplicar criterios normalizados y generar nuevas posibilidades de apropiación, interacción, colaboración y ejecución de actividades de aprendizaje en entornos simulados, cuyas destrezas y conocimientos adquiridos podrán ser aplicados en contextos reales. Lo cual es muy importante en la Formación Profesional Integral, toda vez que este contexto implica “el dominio operacional e instrumental de una ocupación determinada, la apropiación de un saber técnico y tecnológico integrado a ella, y la capacidad de adaptación dinámica a los cambios constantes de la productividad” (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2014), en donde se comprende la simulación, en general, como una estrategia didáctica al servicio de los procesos formativos teniendo en cuenta el enfoque para el

desarrollo de competencias (Páez et al., 2012).

Por lo anterior, en este artículo se presentan los resultados obtenidos a partir de la implementación de simulación mediada electrónicamente como estrategia para el desarrollo de competencias en el área de Mantenimiento de computadores, en el programa de Tecnología en Mantenimiento de Equipos de Cómputo, Diseño e Instalación de Cableado Estructurado del Centro Industrial y de Energías Alternativas (SENA Regional Guajira), teniendo como base fundamental el proyecto de profundización del nivel de maestría titulado “Uso de simuladores y escenarios de práctica presencial para el desarrollo de habilidades técnicas en el mantenimiento preventivo de computadores: Sena - Centro Industrial y de Energías Alternativas” (Redondo, 2019).

El artículo inicia con la presentación de la fundamentación teórica que respalda la investigación, teniendo en cuenta posturas de distintos autores con relación al tema objeto de estudio, así como referentes institucionales y pedagógicos del SENA como base conceptual para la comprensión de los aspectos claves de la investigación. Seguidamente, la descripción del método usado, resultados obtenidos, comprensiones finales a manera de conclusiones y se finaliza con las referencias bibliográficas de las fuentes de información usadas en el estudio.

Fundamentos teóricos sobre la simulación mediada electrónicamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje

En general, la simulación en el contexto formativo se entiende como una “técnica de enseñanza diseñada para producir bajo consideraciones de prueba fenómenos que tiene probabilidad de ocurrencia en condiciones reales” (Clérici et al, 2018). Por tanto, permite representar la realidad a través de imaginarios de manera simplificada, con diferentes grados de complejidad (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2013), posibilitando la transferencia de conocimientos en experiencias o situaciones concretas.

Cataldi et al. (2013) destacan que “una de las fortalezas de la simulación es la capacidad de ensayar tanto sistemas reales existentes, como aquellos que aún no han sido materializados”, postura que permite vislumbrar significativas ventajas para afianzar el conocimiento sobre aquello que interesa indagar, descubrir y predecir en contextos futuros, así como “determinar los efectos que se producirá en el sistema ante determinados cambios del mismo o en su régimen operativo”, tomando en consideración lo que exponen estos autores.

Sin embargo, cuando nos referimos a la simulación mediada electrónicamente, se condiciona esta práctica al uso del ordenador como medio o soporte electrónico en el cual se ejecuta un software que simula la realidad u objeto

de estudio, favoreciendo el desarrollo de “habilidades cognitivas y procedimentales asociadas a la interpretación y evaluación de variables, las relaciones de causa, representación de roles, adopción de reglas y toma de decisiones frente a una situación o problemática, en medio de un ambiente de trabajo colaborativo” (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2013); con lo cual se deduce que, implementar este tipo de simulaciones en los procesos de enseñanza – aprendizaje, permite el desarrollo de competencias que son esenciales en el actual siglo, como la resolución de problemas, la colaboración, la interacción y por supuesto, la metacognición, cuando se posibilita la autorregulación del aprendizaje con plena consciencia del ejercicio en el entorno simulado, reflexionando sobre ello y autoevaluándose para aprender de los errores cometidos durante el proceso.

Lo anterior, se conecta con lo expresado por Aguilar y Heredia (2013) al afirmar que los simuladores mediados electrónicamente “son programas especializados que permiten actuar virtualmente del mismo modo que en la realidad”, los cuales “facilitan la vinculación del conocimiento nuevo con la experiencia”, importantes posturas que sustentan la implementación de este tipo de simuladores como recursos didácticos en el marco del Aprendizaje Basado en Simulación, una estrategia que, en términos de los investigadores García y Gil (2006), se enriquece con la colaboración de los aprendices, se apoya en la retroalimentación permanente, trata problemas auténticos en entornos

constructivistas de aprendizaje, exige la implicación activa y se orienta a la investigación.

Complementario a lo anterior, siguiendo a Aguilar y Heredia (2013), los simuladores son “una herramienta muy útil para el aprendizaje de las ciencias experimentales y de las Ingenierías, las cuales requieren una constante capacitación en el uso de equipo, costoso, escaso y delicado” siendo éste un argumento más que permite comprender la importancia y pertinencia de hacer uso de este tipo de recursos tecnológicos para el desarrollo de competencias (en este caso, en el mantenimiento de computadores), permitiendo que los aprendices puedan perfeccionar la técnica y desempeñarse de manera apropiada en el sector productivo; toda vez que el hecho de ejecutar el procedimiento técnico de manera incorrecta, podría generar afectaciones o daños en el ordenador, y en consecuencia, pérdidas económicas o paros en la actividad productiva.

Por otro lado, a partir de la simulación mediada electrónicamente, no solo se incrementa el interés de los aprendices en ahondar en el objeto de estudio, favoreciendo la motivación intrínseca, sino que les permite “aprender a hacer” y “aprender a aprender”, dos de los objetivos de la Formación Profesional Integral definidos en el Proyecto Educativo Institucional del SENA, al expresar que, cuando se “aprende haciendo”, se “involucra ciencia, tecnología y técnica, en función a un

adecuado desempeño en el mundo del trabajo y la producción” (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2014). En este caso en concreto, a partir de la interacción con el entorno simulado, siguiendo a Cataldi et al. (2013), los aprendices logran recuperar “la satisfacción respecto de sus aprendizajes utilizando estos complementos virtuales, que les abren nuevas opciones”, que desde luego, apuntan a satisfacer sus necesidades de formación de manera teórico-práctica.

Así, la acción pedagógica se orienta a partir de un objetivo, problema o tarea, relacionando la teoría con la práctica a través de situaciones que la privilegien, con amplio acceso a la información, análisis e interacción con procesos de producción bien sea simulados o reales. Por tanto, la formación profesional dirigida a la acción, que se sintetiza en el modelo basado en competencias, busca que a través de los procesos de aprendizaje se proporcionen situaciones abiertas para aplicar los conocimientos y procedimientos de manera autónoma, a nivel individual y grupal (Páez et al., 2012), en el cual el ‘hacer’ se constituya en una constante que marque el ritmo de los procesos de enseñanza - aprendizaje.

En esa misma línea, y siguiendo con el referente institucional planteado desde el Proyecto Educativo Institucional -PEI del SENA, el aprender a aprender, se orienta hacia el desarrollo de la originalidad, la creatividad, la capacidad crítica, el aprendizaje por procesos y la formación permanente como principio que reconoce

que la persona sin distinción de edad y género aprenden a través de toda su vida, en razón a su cotidiana interacción con los demás y con el medio productivo. Por tanto, la simulación mediada electrónicamente aplicada como estrategia en función de los objetivos de aprendizaje, permite que los aprendices logren, de una manera activa y constructiva, adquirir conocimientos en el marco de una Pedagogía Activa, configurada desde nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje que permiten potenciar la capacidad intelectual, social, ética y moral, a través de entornos constructivistas de aprendizaje (García y Gil, 2006).

En síntesis, cuando se interactúa con el entorno simulado mediado electrónicamente, el aprendiz de una manera activa se enfrenta a la solución de problemas, en donde deberá poner en marcha la toma de decisiones o alternativas “con la ventaja que dichas alternativas y las decisiones que se tomen no tienen un impacto más allá del escenario virtual” (Redondo, 2019). De otro modo, se incentiva la participación, el descubrimiento y el desarrollo de un pensamiento crítico, lo cual se conecta con lo expresado por Tenesaca (2018) al afirmar que, en la práctica, “son un conjunto de acciones basadas en principios de interacción para alcanzar aprendizaje significativo”, lo que quiere decir, que les permite construir nuevos saberes sobre la base de sus conocimientos previos.

Acerca del simulador empleado para el desarrollo de competencias en el área de mantenimiento

Para la implementación de la simulación mediada electrónicamente se utilizó el simulador de ensamble y desensamble de CISCO, el cual consiste en un software de escritorio (también disponible en entorno web), que integra recursos multimedia para orientar los procedimientos técnicos asociados a la acción de desensamblar el ordenador, es decir, desconectar y extraer los componentes de hardware, y la acción de ensamblar, que consiste en ubicar, conectar y configurar correctamente los componentes que conforman la arquitectura del ordenador; habilidades esenciales para el desarrollo de competencias técnicas asociadas al mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del hardware del equipo de cómputo.

El entorno de trabajo del simulador (Figura No. 1) consta de tres modos esenciales: el modo “Learn”, el cual cuenta con una serie de instrucciones para guiar el proceso de ensamble, es decir, usando una especie de “asistencia” para el desarrollo del procedimiento técnico. El modo “Test” para probar los conocimientos adquiridos, en donde el aprendiz puede ejecutar la actividad sin guía alguna, y por último, el modo “Explore”, el cual brinda información adicional acerca de algunas configuraciones y componentes del ordenador.

Método

En esta investigación se escogió el enfoque cualitativo de tipo descriptivo, teniendo en cuenta que este enfoque investigativo busca “describir sistemáticamente las características de las variables y fenómenos (con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales, descubrir y validar asociaciones entre fenómenos o

comparar los constructos y postulados generados a partir de fenómenos observados en distintos contextos)” (Quecedo y Castaño, 2002), respaldado además, por la postura de Erickson (citado en Quecedo y Castaño, 2002), al expresar que “los estudios cualitativos, en cuanto explicación de significados, se fundamentan en la interpretación de las informaciones y los datos”.

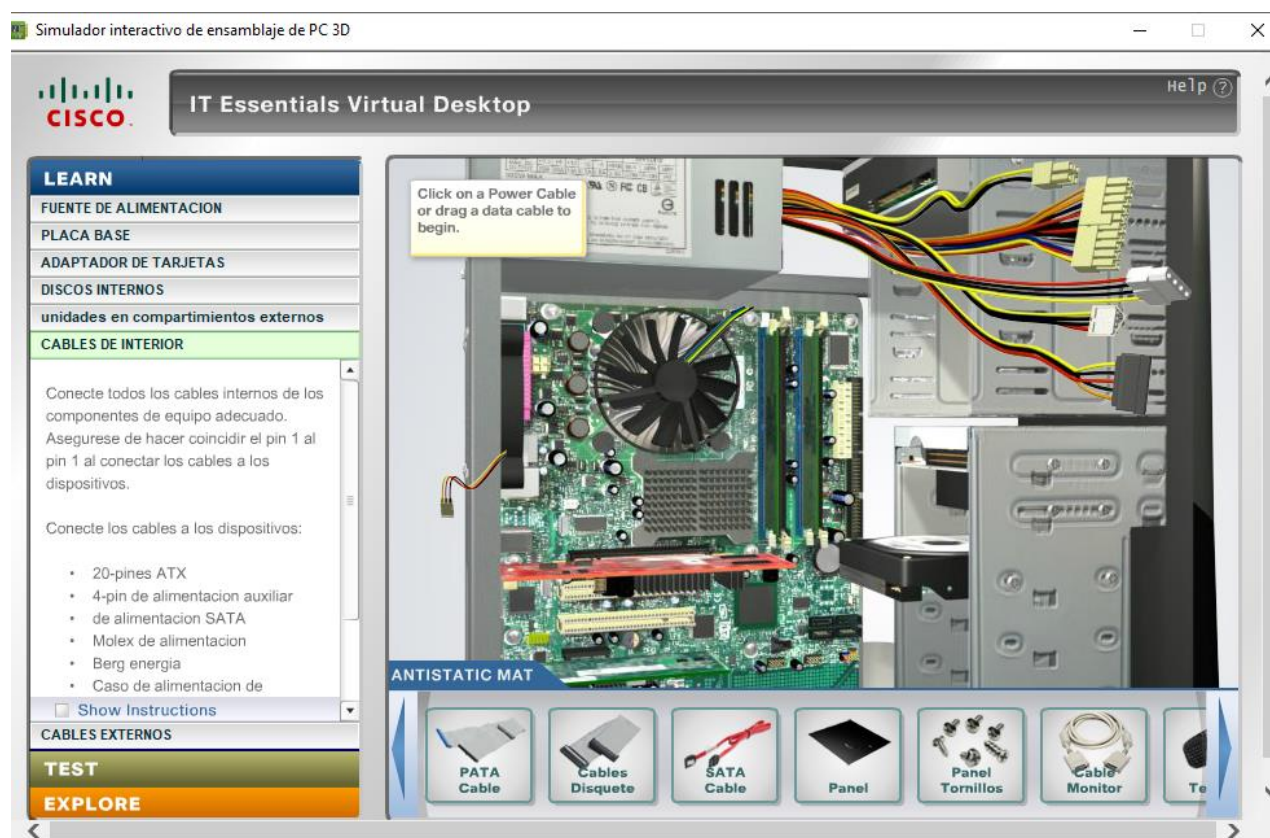


Figura 1. Pantallazo Simulador de ensamble y desensamble de CISCO

Fuente: Elaboración propia (2019)

Acerca de la implementación del simulador de ensamble y desensamble de CISCO

Para la implementación del simulador de ensamble y desensamble de CISCO como mediación para el desarrollo de

competencias en el área de mantenimiento de computadores, los aprendices interactuaban con el entorno simulado, iniciando con el modo “learn”, para comprender las partes constitutivas de la arquitectura del computador, complementado esto con el desarrollo de

actividades de aprendizaje orientadas a la resolución de problemas, primeramente de manera autónoma y luego de manera colaborativa, a partir de la conformación de equipos colaborativos de trabajo, con roles y funciones previamente definidas. Esto, con fundamento en lo expuesto por Guerrero y Terrones (2003), al señalar que el aprendizaje colaborativo “exige intercambiar información, ayudarse mutuamente y trabajar juntos en una tarea, hasta que todos la hayan comprendido y terminado, construyendo sus aprendizajes a través de la colaboración”, en donde cada miembro del grupo asume la responsabilidad por el aprendizaje de sus demás compañeros.

Una vez apropiadas las partes constitutivas del ordenador a partir de la interacción con el entorno simulado y la comprensión del procedimiento técnico de ensamble y desensamble de cada uno de los componentes de hardware, se procedió a emplear el modo “explore” para profundizar y afianzar los conocimientos técnicos necesarios de cada componente, tipología, características, funcionamiento e interacción con los demás elementos del sistema computacional. Finalmente, para la validación de los conocimientos adquiridos, se empleó el modo “test” con el cual los aprendices a través de un ejercicio de autoevaluación, podían ejecutar el procedimiento. Esta vez, sin ningún tipo de asistencia, para comprobar su desempeño, y luego de ello, realizar un ejercicio de reflexión

sobre la acción, para mejorar y perfeccionar la técnica, partiendo de la tesis de Negrete (2010), quien afirma que “las modalidades del aprendizaje contribuyen a la construcción cognitiva de un sujeto y determinan sus habilidades inteligentes, así como su capacidad para aprender cierto tipo de conocimientos a través de actividades específicas”.

Finalmente, en el ámbito de la acción del mantenimiento de computadores, la resolución de problemas, la interacción y la colaboración, son esenciales para lograr, por un lado, prevenir o corregir fallas técnicas de los equipos de cómputo, y por el otro, trabajar de manera articulada e interdisciplinaria para el diagnóstico, intervención y aplicación de los conocimientos técnicos y tecnológicos que se requieran para alcanzar los objetivos trazados inicialmente.

La investigación se enmarca en el enfoque cualitativo de tipo descriptivo y de campo, con diseño no experimental de tipo transversal o transeccional.

Se escogió el enfoque cualitativo ya que se atendió una situación problemática en el contexto de aula, con miras a “la construcción de conocimiento sobre la realidad social, desde la particularidad de la perspectiva de quienes la originan y la viven” (Portilla et al., 2014), siendo el enfoque cualitativo, en esencia, un camino metodológico de carácter dialógico con el cual se produce conocimiento del hecho social.

Es descriptiva, en atención a lo expuesto por Hernández et al.(2004) al expresar que “el propósito del investigador consiste en describir situaciones, eventos y hechos” en los cuales, según estos mismos autores, “se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga”. Se interesó describir la forma en cómo la simulación mediada electrónicamente, posibilitó el desarrollo de competencias en el área del mantenimiento de computadores.

La investigación tiene un diseño de campo, en concordancia con Arias (2006), cuando afirma que la investigación de campo “es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”, lo que quiere decir, siguiendo al mismo autor, que “el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental”.

Finalmente, es de tipo transversal o transeccional dado que en la investigación se recolectó y analizó datos en un período específico; es decir, en un momento o tiempo único (Hernández et al., 2004).

La población estuvo conformada por 22 aprendices del programa de Tecnología en Mantenimiento de

Equipos de Cómputo, diseño e instalación de cableado estructurado del centro de formación.

Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos a partir de la implementación de simulación mediada electrónicamente como estrategia para el desarrollo de competencias en el área de Mantenimiento de computadores, en el programa de Tecnología en Mantenimiento de Equipos de Cómputo, diseño e instalación de cableado estructurado del Centro Industrial y de Energías Alternativas (SENA Regional Guajira):

- Se comprendió el simulador de ensamble y desensamble de computadores como medio para el aprendizaje, así como el escenario para promover la colaboración entre los aprendices en torno a las actividades desarrolladas.
- Los simuladores, como escenario de aprendizaje virtual, tienen como objetivo ofrecer posibilidades para modelar la realidad, sirviendo como medios educativos a través de los cuales pueden evaluarse habilidades para la ejecución de procedimientos, toma de decisiones, exploración del objeto de conocimiento, capacidad para analizar la realidad desde distintas perspectivas, actitudes y valores, configurando un escenario en el que aun los errores o las equivocaciones son oportunidades de

aprendizaje.

- Se posibilitó la apropiación de conocimientos y procedimientos técnicos en el área de mantenimiento, a través del Aprendizaje Basado en Simulación, el descubrimiento y la indagación. Además, se favoreció la interacción, la colaboración, la toma de decisiones y el uso racional y responsable de los conocimientos teórico – prácticos para la aprehensión de saberes de una forma reflexiva y analítica.

- La integración de simuladores en el ecosistema de aula, generan un espacio propicio para que el aprendiz se apropie del conocimiento y lo construya, se empodere de su propio proceso de aprendizaje al resolver problemas en entornos simulados, que luego podrá poner en práctica en contextos reales, “aprendiendo a aprender” y “aprendiendo a hacer”.

Discusión

A la luz de los referentes teóricos y conceptuales abordados en la investigación en relación al tema objeto de estudio y los resultados obtenidos, se logró profundizar, ampliar y confirmar que el hecho de simular la acción del mantenimiento y procedimientos técnicos asociados, usando como recurso un simulador mediado electrónicamente, en el marco del Aprendizaje Basado en Simulación, se contribuye a la comprensión del sistema computacional y la interrelación de sus partes constitutivas, a través de la indagación y

el descubrimiento; lo cual es muy positivo en términos que el aprendiz reconozca otras fuentes de conocimiento y se atreva a ir “más allá” de las orientaciones dadas por el instructor, quien permanentemente está en proceso de construcción del andamiaje para el fortalecimiento de los procesos formativos.

Por otra parte, la interacción con el medio simulado ayuda a apropiarse los conocimientos de conceptos y principios asociados al área de mantenimiento de computadores, siendo un escenario muy provechoso para entrenar y empoderar a los aprendices, generando en ellos la autonomía, el autoaprendizaje, la motivación y la primera aproximación al objeto de conocimiento. Aquí juega un papel importante la colaboración, en razón a que las actividades de aprendizaje en el ambiente simulado no son solamente individuales, sino también grupales a partir de un propósito pedagógico y didáctico.

Así, mientras en el proceso formativo, el simulador actúa como un entorno de trabajo para encontrar las posibles soluciones técnicas, en el que, además, “permite cometer errores sin provocar daños en equipos costosos y tomar experiencia sobre el uso de equipo sofisticado a un precio asequible” (Aguilar y Heredia, 2013), en el contexto real, el haber tenido esta experiencia previa, servirá de base para la ejecución de las tareas técnicas con total confianza y seguridad, fortaleciendo la integralidad de la formación.

Conclusiones

El desarrollo de competencias en el mantenimiento de computadores se convierte en un aspecto esencial para brindar al sector productivo personal calificado y cualificado en mantener en óptimas condiciones la infraestructura tecnológica de las empresas, generando desarrollo económico y sostenible. De ahí que la implementación de la simulación mediada electrónicamente se convierte en una estrategia con la cual se logra desarrollar no solo competencias específicas o técnicas, sino competencias del Siglo XXI como la resolución de problemas, la colaboración, pensamiento crítico y la metacognición, esenciales tanto en el perfeccionamiento de la acción del mantenimiento, como en el óptimo desempeño laboral y social en el sector productivo por parte de los aprendices.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, I. y Heredia, J. (2013). *Simuladores y laboratorios virtuales para Ingeniería en Computación*. Revista para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10. <http://11.ride.org.mx/index.php/RIDES-ECUNDARIO/article/viewFile/578/566>
- Cataldi, Z., Lage, F. y Dominighini, C. (2013). *Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza*. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, 10, 8-16.
- Clérici, P., Regueral, F. y Valotta, M. (2018). La simulación electrónica como recurso para enseñar y aprender. En Memoria Académica, 14. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.9866/pr.9866.pdf
- García, A., & Gil, M. (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N° 2, 304-322.
- Guerrero, L., & Terrones, D. (2003). *Repertorio de Estrategias Pedagógicas*. Obtenido de http://www.feriadelaciencia.com.co/v2_base/file_downloader.php?id_file=24070-m21-3b225246607d936bab4552e16b02f4d1
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2004). Metodología de la Investigación. McGraw Hill. México D.C.
- Páez, D., Cuervo, L. y Cruz, E. (2012). *Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA*. Bogotá D.C.
- Portilla, M., Rojas, A. y Arteaga, I. (2014). *Investigación Cualitativa: Una reflexión desde la Educación como hecho social*. Revista Universitaria, 3, 86-100.
- Redondo, C. (2019). *Uso de simuladores y escenarios de práctica presencial para el desarrollo de habilidades técnicas en el mantenimiento preventivo de computadores: Sena - Centro Industrial y de Energías Alternativas* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad de La Guajira.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (2013). Base Teórica Conceptual para la elaboración de la Planeación Pedagógica. Bogotá D.C.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (2014). Manual del Proyecto Educativo

Institucional SENA.
<http://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=579>

Tenesaca, C. (2018). Pedagogía Activa en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. Propuesta: Diseño de una guía didáctica multimedia [Tesis de pregrado]. Universidad de Guayaquil