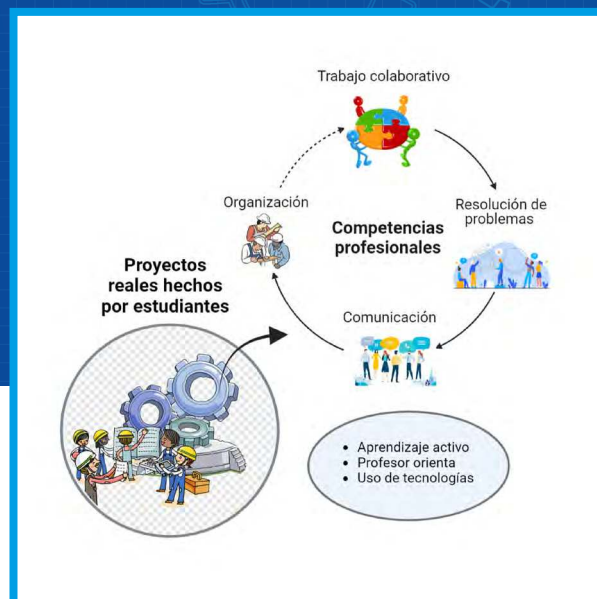


Implementación de proyectos de tecnologías por alumnos y el desarrollo de competencias profesionales

Belkis Sulbarán Rangel, Aarón Jiménez Govea, Noé Salvador Hernández González, Marisela Mireles Mercado

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá. México.

Contacto: belkis.sulbaran@academicos.udg.mx



RESUMEN

La presente investigación es sobre la implementación de tecnologías mediante el uso de proyectos en aulas por parte de los alumnos para el desarrollo de competencias profesionales. Esta temática surgió de la necesidad existente sobre la innovación educativa, ya que se argumenta en torno a la realidad social del mundo cambiante, incierto y complejo en que se vive y es por ello que el conocimiento y los modelos educativos deben estar en constante cambio, dando oportunidad a la reinención de la manera de enseñar. Se realizó esta propuesta con un grupo de alumnos de la carrera de Ingeniería en computación y con el asesoramiento de un profesor. Se utilizaron rúbricas para evaluar las competencias blandas y duras y un cuestionario donde los estudiantes dieron a conocer su sentir de la actividad. Al finalizar la actividad los estudiantes se sintieron muy satisfechos de poner en práctica sus conocimientos adquiridos.

ABSTRACT

This research is about the implementation of technologies with classroom projects by students for the development of professional skills. This theme arose from the need that exists for educational innovation since it is argued around the social reality of the changing, uncertain and complex world in which we live and that is why knowledge and educational models must be constantly changing. Giving an opportunity for the constant reinvention of the way of teaching. This proposal was made with a group of students from the Computer Engineering career and with the advice of a teacher. Rubrics were used to evaluate soft and hard skills and a questionnaire where students made known their feelings about the activity. At the end of the activity, the students generally felt very satisfied to practice the knowledge acquired in their career.

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria se ha visto afectada en la actualidad por diversos cambios sociales y tecnológicos que han traído como consecuencia un cambio en el rol del profesor, ya que cada vez se exige tener más innovación desde el punto de vista pedagógico y en el uso de las tecnologías de la información (TICs) [1]. Las implicaciones que esto tiene en el docente es que se hace necesario tener una constante actualización y perfeccionamiento de la práctica docente y es aquí donde las nuevas tecnologías juegan un papel importante [2]. El conocimiento tecnológico, en todas sus aplicaciones, permite al ser humano resolver los problemas del entorno en el que se encuentra. De ahí que el conocimiento de las tecnologías es muy valioso en la educación. El docente mediante el uso de tecnologías digitales puede ir orientando al alumno a que busque la forma de aprender por sí mismo, desarrollando competencias para adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos con criterio ante situaciones nuevas, de manera que le permitan reforzar su independencia [3]. En la actualidad el docente universitario ya no juega un papel central en los procesos de aprendizaje, sin embargo, es un guía que continúa siendo esencial para el proceso educativo en todos los niveles y sus funciones continúan siendo indispensables para el éxito del aprendizaje [1].

El uso de proyectos tecnológicos como herramienta educativa para estudiantes de Ingeniería muestra una nueva perspectiva en el sentido de ampliar los caminos que llevan al conocimiento, teniendo mayor cantidad de opciones al proceso tradicional de aprender [4]. Se parte de la idea de que el mundo digital actual en que vivimos (considerado, hace unos años futurista y que hoy es una realidad) es resultado directo de la intención de simplificar las actividades cotidianas al ser humano y tener una mejor calidad de vida. La inteligencia artificial, ha probado tener grandes beneficios, además se ha logrado instaurar en un gran número de sectores, ya que sus aportes son bien aprovechados al complementarse con técnicas de tratamiento masivo de filtración y selección de datos (Big Data) [5] e Internet de las Cosas (IoT) [6], por citar algunos ejemplos. Ambos implementan algoritmos que emulan un comportamiento inteligente [7], mismo que puede ser aprovechado para determinar la mejor forma en la que un individuo puede recibir el conocimiento. Tal es el caso del aprendizaje adaptativo, que se ha convertido en una de las armas tecnológicas más populares en el área de la educación. El uso de los sistemas formales de enseñanza utilizando y mejorando las herramientas existentes, complementarán las competencias personales de los alumnos [8].

La elaboración de proyectos por parte de los alumnos dentro de sus cursos en el nivel superior impacta en el desarrollo de competencias profesionales. Las competencias son conjunto de habilidades, cualidades y experiencias que puede aplicar para realizar bien las tareas. Estos pueden incluir competencias blandas como habilidades interpersonales, organización y liderazgo, así como competencias técnicas o profesionales como investigación, programación, escritura contable y más, que dependen del área de conocimiento. En el área tecnológica y de Ingeniería estas competencias se desarrollan para resolver un problema, que generalmente tiene aplicación para la sociedad [2]. La tecnología nació por las necesidades de la sociedad. La sociedad es un gran grupo de personas que viven juntas de manera organizada, tomando decisiones sobre cómo hacer las cosas y compartiendo el trabajo que hay que hacer [9]. La sociedad es la esfera de instituciones, organizaciones e individuos ubicados entre la familia, el estado y el mercado, en el que las personas se asocian voluntariamente para promover intereses comunes [10]. Es por ello que es importante que en los estudiantes de Ingeniería se promueva el desarrollo de competencias para que puedan lograr sus objetivos profesionales personales una vez que egresen de la carrera, como obtener un buen puesto, un ascenso o convertirse en un experto en un tema determinado [3, 11]. El conjunto de habilidades se puede aplicar para progresar en su carrera o expandirse para obtener un trabajo en un campo o industria diferente [12]. De acuerdo a ello, esta investigación presenta los resultados de la implementación de un proyecto de tecnologías que consistió en crear una propuesta de cableado y montaje para un nuevo laboratorio de cómputo, por parte de alumnos de Ingeniería en computación del Centro Universitario de Tonalá en la Universidad de Guadalajara con el objetivo de desarrollar competencias profesionales como liderazgo, trabajo en equipo y resolución de problemas prácticos reales y con el uso de TICs por parte del docente para la orientación en la implementación del proyecto.

METODOLOGÍA

Se aplicó la metodología de Proyecto de Aula que incluye el aprendizaje colaborativo también conocido como aprendizaje cooperativo. El mismo implica aprender mediante equipos estructurados y con roles bien definidos, orientados a resolver una tarea específica a través de la colaboración [13].

El problema a resolver por los estudiantes fue crear una propuesta de cableado y montaje para un nuevo laboratorio de cómputo, que será destinado al uso común y particular de la comunidad del

Centro Universitario de Tonalá en la Universidad de Guadalajara México. Este proyecto contó con el apoyo del área administrativa del departamento encargado de la Infraestructura de Red y Telecomunicaciones del campus, así como el docente y veinte alumnos del curso de Redes del sexto semestre de la carrera de Ingeniería en Ciencias Computacionales.

Las TIC utilizadas por el profesor y los alumnos fueron para la comunicación grupos de WhatsApp, correos electrónicos y reuniones por google meet, para evaluación de cuestionarios por google forms y para el almacenamiento de documentos y proyectos por google drive.

Los estudiantes se organizaron en equipos de 5 alumnos. La etapa 1 del proyecto radicó en la búsqueda de aspectos teóricos sobre conceptos básicos de redes y prácticas hechas en el aula de clase. La etapa 2 consistió en la puesta en marcha del proyecto considerando el ideal +9y el real de lo que se puede realizar. Por último, la etapa 3 fue evaluar a través de una rúbrica las competencias adquiridas por los estudiantes. Adicional se analizó el sentir del grupo de alumnos sobre la actividad y la relación con el campo laboral de su carrera. Para ello se elaboró un cuestionario utilizando el software Google Forms. La herramienta del cuestionario es un instrumento de captación de información mediante preguntas y/o enunciados dirigidos, con un alto nivel de capacidad general para representar a una gran población, es de bajo costo y con resultados significativos [14]. Para el diseño y elaboración del cuestionario se utilizó como referencia el diseño de cuestionarios del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). Se realizaron 12 preguntas combinando respuestas de opción múltiple y opción abierta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Puesta en marcha el proyecto

Con base en la implementación del enfoque de proyectos de aula en el curso de Redes al poner en marcha el proyecto de instalar el cableado e infraestructura de red necesaria para un laboratorio de cómputo, se reveló que todos los grupos fueron creativos y exitosos para completar las tareas asignadas. Para realizar el plan de acción y propuesta del proyecto los alumnos llevaron a cabo un proceso de reconocimiento del lugar de trabajo, tomar las medidas necesarias para realizar el cálculo de materiales y la distribución de equipo, para de esta forma comenzar a determinar la cantidad de insumos y equipo necesarios, siempre tomando en cuenta que se debe optimizar el uso de los recursos, manejar una tolerancia y pensar en las posibles fallas o dificultades en el proceso de cableado

o distribución, logrando que durante la implementación del proyecto hubiera buena organización y fácil corrección de los posibles errores o fallas. En la Figura 1 se muestran los planos propuestos por los equipos para realizar la actividad.

Las propuestas las realizaron con el propósito de mantener la integridad y funcionalidad de los equipos de cómputo que se iban a implementar en el laboratorio, de forma que para las especificaciones propuestas para el laboratorio se consideraron lo siguiente:

- Al elegir el rack se ha considerado la escalabilidad de la infraestructura de red del laboratorio, es decir, en caso de que sea necesario aumentar la cantidad de dispositivos de red siempre habrá espacio para más equipos.
- Se consideró utilizar un Switch CISCO ya que permite conectar todos los equipos en una red, incluidas las computadoras, consolas, impresoras, servidores, etc. Además de tener una tasa de transferencia máxima de 0,1 Gbit/s bajo los estándares IEEE 802.3, IEEE 802.3u con una amplia gestión de protocolos que cumple con los requerimientos de la topología de red que será implementada en el laboratorio.
- El patch panel es de suma importancia ya que permite centralizar el cableado de la topología de red, conectar y gestionar los cables Ethernet entrantes y salientes,

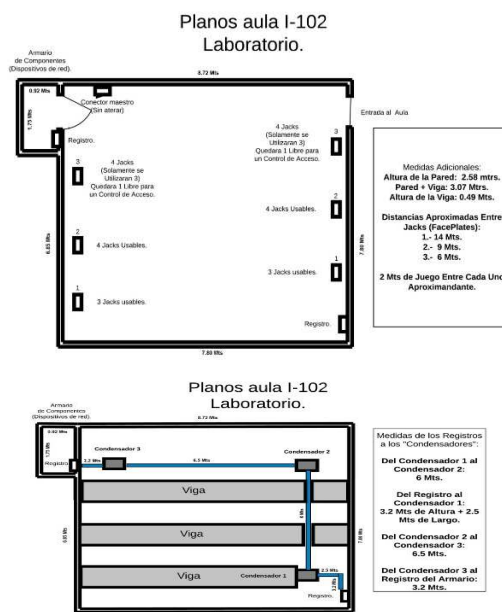




Figura 1. Evidencias de los planos realizados por los alumnos en el proyecto de aula del curso de Redes

- además, permite proporcionar más flexibilidad y evita que se tengan que desmontar todas las conexiones para realizar cambios en los dispositivos como el Switch.
- - El regulador de poder No Break de 800 V, es un componente indispensable ya que reserva la capacidad eléctrica durante un tiempo, permitiendo el funcionamiento de los equipos conectados y que cuando la necesiten puedan disponer de ella y, a su vez ofrece una protección contra corrientes. Otra ventaja que ofrece es que cada uno de los puntos de contacto cuenta con aislamiento, lo que ofrece cierta seguridad y también, cuenta con un bloqueo positivo que disminuye el riesgo de una desconexión accidental
- - El organizador de cables es indispensable ya que se emplea para mantener el orden en la forma y distribución de las interconexiones de los dispositivos de red como el patch panel y los switches. (La cantidad de puertos del patch panel y los switches se han establecido considerando la escalabilidad del sistema, así como la cantidad de dispositivos que deberán conectarse a estos).

Evaluación de competencias

Para evaluar las competencias adquiridas durante en desarrollo del proyecto se realizaron actividades como presentaciones orales por arte de los alumnos en donde expusieron sus propuestas antes de la implementación. En este punto se hizo referencias y recomendaciones, desde el tono de voz, la forma de hacer llegar el mensaje que se está transmitiendo, así como la dinámica de la exposición con el fin de fortalecer competencias blandas. Estas competencias generalmente se relacionan con las habilidades interpersonales y otros rasgos de personalidad que le permiten comunicarse y trabajar con otros [15]. Las competencias a evaluar fueron comunicación, la resolución de conflictos,

la creatividad, liderazgo, motivación, trabajo en equipo y gestión del tiempo. En las imágenes de la Figura 2 se observa a los alumnos realizando la actividad.

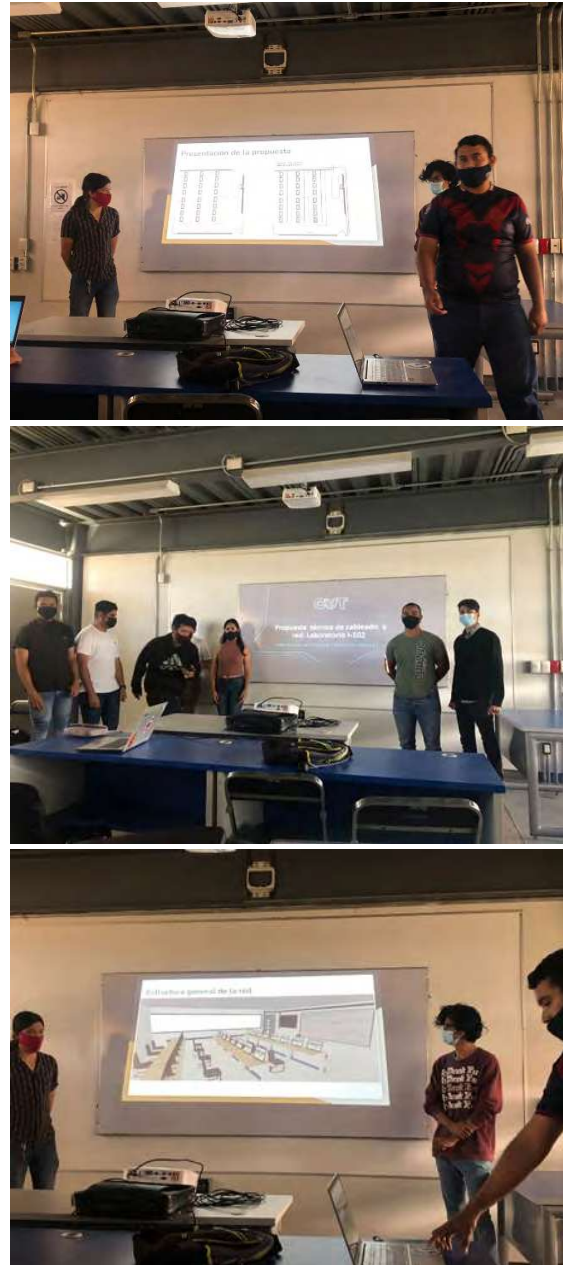


Figura 2. Imágenes de la exposición oral de los alumnos presentando la propuesta de implementación.

En el caso de las competencias duras, también conocidas como habilidades técnicas, son capacidades que utilizarán los alumnos para realizar una tarea relacionada con un trabajo específico o en el área profesional. Estas competencias se evaluaron sobre los detalles técnicos del proyecto como la implementación del cableado, si existieron fallas, como usaron el simulador, haciendo énfasis en la razón de que no se obtuvieron los resultados espe-

rados. De manera que los estudiantes desarrollen competencias en análisis de los datos, diseño del proyecto, uso de herramientas de simulación y conocimiento propio de redes. La Tabla 1 representa la rúbrica utilizada para evaluar el proyecto con su respectiva ponderación.

Análisis de cómo se sintieron los alumnos realizando la actividad

En el cuestionario realizado una vez terminado el proyecto se refleja que los estudiantes vieron esta actividad como una oportunidad de realizar y poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en el curso. El 99,5% consideraron que

las actividades realizadas en el proyecto estaban dentro de sus capacidades académicas y que las indicaciones fueron claras por parte del docente. Usaron el WhatsApp como medio de comunicación entre los equipos y el docente para realizar el proyecto. Los problemas que presentaron en el desarrollo del proyecto se muestran en la Figura 3. En general, los alumnos mencionaron que el 61% no tuvo ningún problema en el desarrollo del proyecto, un 19% mencionó tener problemas de comunicación entre los miembros, un 17% desinterés de realizar el proyecto y un 3% no tenía claro que debían hacer.

Tabla 1. Rúbrica para evaluar la implementación de los proyectos.

Categoría	Muy bien 91-100	Bien 80-90	Regular 60-79	Insuficiente 59 y menos	Ponderación
Presentación/ Organización	El reporte está limpio y organizado.	El reporte no está limpio, pero está organizado.	El reporte está limpio, pero hay poca organización.	El reporte no está limpio se ve descuidado y no hay organización.	24%
Diagramas de Red	Se incluye diagramas claros y precisos y aplica el conocimiento Creativo	Se incluye diagramas que se acercan a la realidad y están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados, pero no reflejan la realidad	Los diagramas importantes no aparecen, o no tienen clara relación con la práctica.	20%
Respuesta implementada	Toma con oportunidad las decisiones adecuadas y aplica eficientemente las técnicas de los RA	Toma con oportunidad las decisiones, aunque no siempre adecuadas, sin embargo, aplica eficientemente las técnicas	Tiene dificultades evidentes para tomar decisiones, aplica técnicas inapropiadas o poco eficientes	En el reporte no refleja reacción oportuna ante las situaciones que se presentan, además duda para la toma de decisiones.	32%
Tabla de datos	Recopila y ordena los datos relacionados con la práctica. Se representan de forma precisa en tablas; además se interpretan y analizan.	Recopila y ordena los datos relacionados con la práctica. Se representa de forma precisa en tablas, pero no hay una interpretación y análisis preciso.	Recopila y ordena los datos relacionados con la práctica. No representa de forma precisa en tablas y no hay interpretación.	Los datos no son organizados o son imprecisos. No elaboró tablas.	24%

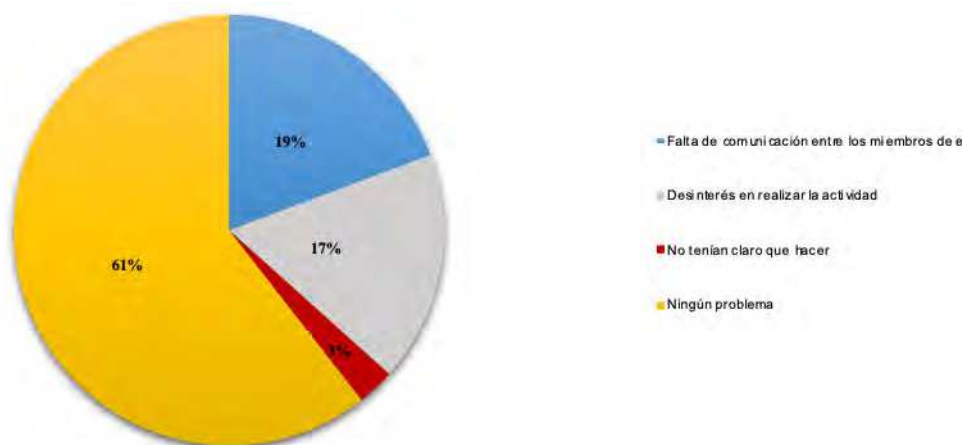


Figura 3. Problemas que presentaron los alumnos en el desarrollo del proyecto.

Los aportes positivos que los alumnos detectaron al realizar la actividad fue tener una nueva experiencia de práctica real, adquirir conocimiento sobre otras ramas de la materia, aplicar el conocimiento adquirido y entender un poco el campo laboral al tener un acercamiento aproximado. Por otro lado, interesó la oportunidad de desarrollar un proyecto que beneficie a la comunidad del Centro Universitario de Tonalá, el tener una mejor capacitación y experiencia que puede ser usada en el ám-

bito laboral, más allá de solo realizar prácticas teóricas o con simuladores. Los aspectos negativos señalados fueron que los equipos eran de varios alumnos y faltó en algunos casos mejorar la comunicación. En algunos casos consideraron que les faltaba más conocimiento sobre la configuración lógica de la red. En general fueron más aspectos positivos que negativos y el 100% de los alumnos quisieran realizar este tipo de proyectos en otros cursos y semestres.

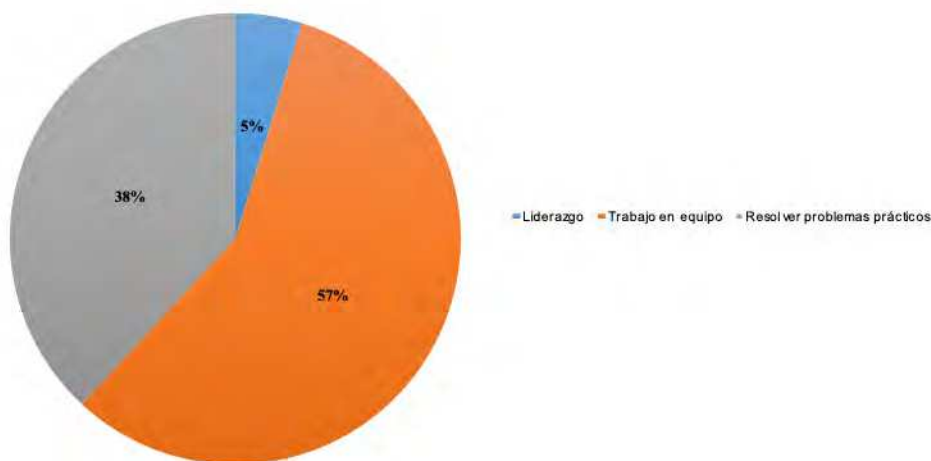


Figura 4. Señale los aspectos que mejoro usted al realizar del proyecto

CONCLUSIONES

Es un hecho que cualquier avance en las tecnologías se basa en la importancia que tiene el concepto de aplicabilidad, ya que de ello depende en gran medida el impacto que se podría tener en un área en específico. La enseñanza forma parte de la vida

cotidiana del ser humano, por lo que un cambio de paradigma en la Educación, donde uno de los ejes protagonistas, sea el trabajo colaborativo aplicando innovación tecnológica, debe de aportar más beneficios que situaciones negativas, pero ello dependerá en gran medida del conocimiento que se tenga sobre lo que se desea aplicar. El proyecto

de cableado del laboratorio fue una gran área de oportunidad para los alumnos de la Ingeniería en Ciencias Computacionales en general ya que, por un lado, la experiencia de participar en un proyecto más cercano a lo que será un nivel profesional, les permitirá practicar, entender mejor la materia y el campo laboral, por otro lado, provee la oportunidad de desarrollar un proyecto que beneficia a la comunidad del Centro Universitario de Tonalá. También cabe resaltar que esto abona curricularmente a la experiencia laboral de los estudiantes, ya que permite tener un acercamiento completo a la aplicación del conocimiento y de los conceptos de Cisco, en un contexto y escenario real donde se realiza la implementación de la topología de red haciendo uso o creando la infraestructura requerida y la lógica de programación o configuración de dispositivos.

De esta forma se gana experiencia al considerar un modelo real y ver que a pesar de que es muy similar a las prácticas realizadas en simuladores como Packet Tracer, al involucrarse en el desarrollo del laboratorio en el proyecto se deben considerar otros factores que podrían impedir una proyección de lo ideal a lo realista e incluso se puede mejorar la lógica del estudiante a la hora de resolver problemas. Y al igual que el campo laboral, aporta al desarrollo de habilidades blandas que permitan una buena comunicación y fomenten el trabajo en equipo, pues es parte importante del desarrollo de cualquier proyecto, ya que la buena relación y comunicación entre los integrantes, conlleva a una buena aplicación del trabajo y mejores resultados en la implementación.

REFERENCIAS

- [1] López, J., S. Pozo, M.B. Morales, and E. López, Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 2019, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>
- [2] Yawson, D.E. and F.A. Yamoah, Understanding satisfaction essentials of E-learning in higher education: A multi-generational cohort perspective. *Heliyon*, (2020). 6, e05519. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05519>
- [3] Ivanov, I., J. Cárdenas, and M. Kosonogova, Implementation of developmental education in the digital learning environment. *Procedia Computer Science*. 9 World Engineering Education Forum, WEEF 2019., (2020). 172 517-522.
- [4] Enríquez-Caballero, Y.P., Políticas de desarrollo regional en la denominación de origen: los casos del tequila en México y el vino en España. (2016).
- [5] Lee, I., Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges. *Business Horizons*, (2017). 60, 293-303. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.01.004>
- [6] Karen, R., E. Scott, and C. Lyman, *The Internet of Things: An Overview. Understanding the issues and Challenges of a More Connected World*, ed. The Internet Society (Isoc). (2015), USA.
- [7] Hume, K. When Is It Important for an Algorithm to Explain Itself? Available online: <https://hbr.org/2018/07/when-is-it-important-for-an-algorithm-to-explain-itself>. (accessed on 28 July 2022).
- [8] Andreas, B., J. Schröck, D. Szentes, and W. Roller, Using Learning Maps for Visualization of Adaptive Learning Path Components. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*, (2012). 4, 228-235.
- [9] Lohr, A., M. Stadler, F. Schultz-Pernice, O. Chernikova, M. Sailer, F. Fischer, and M. Sailer, On powerpointers, clickerers, and digital pros: Investigating the initiation of digital learning activities by teachers in higher education. *Computers in Human Behavior*, (2021). 119, 106715. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106715>
- [10] Satria, E., Projects for the implementation of science technology society approach in basic concept of natural science course as application of optical and electrical instruments' material. *Journal of Physics: Conference Series*, (2018). 983, 012049. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012049>
- [11] Tschandla, M., B. Mayera, and S. Romina, An interdisciplinary digital learning and research factory: The Smart Production Lab. *Procedia Manufacturing*. 10th Conference on Learning Factories, CLF2020, (2020). 45, 491-496.
- [12] Brüggemann, H., S. Stempin, and J.-M. Meier, Consideration of digitalization for the purpose of resource efficiency in a learning factory. *Procedia Manufacturing*, (2020). 45, 140-145. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.085>
- [13] Pimienta, J., *Estrategias de enseñanza-aprendizaje Docencia universitaria basada en competencias*, ed. Pearson. Vol. 1. (2012), Mexico.
- [14] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Diseño de Cuestionarios*. México, (2013).
- [15] Darling-Hammond, L., L. Flook, C. Cook-Harvey, B. Barron, and D. Osher, Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, (2020). 24, 97-140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>