

**PROYECTO EDUCATIVO MEDIANTE EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS 4.0:
CREACIÓN DE UNA START-UP CON FINES CÍVICOS
LEARNING PROJECT USING 4.0 TECHNOLOGIES: CREATION OF A START-UP WITH
CIVIL PURPOSES**

Manuel Avellaneda Zamorano^a

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia, España
(manuel.avellaneda.zamorano@gmail.com) (<http://orcid.org/0000-0002-1313-9349>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 11/06/2023
Revisado/Reviewed: 08/12/2023
Aceptado/Accepted: 20/12/2023

RESUMEN

Palabras clave:

tecnología 4.0, proyecto, aplicación, educación secundaria, civismo.

Si algo vertebra la sociedad mundial hoy en día es la tecnología, y junto con ella, el mundo de lo digital. Como ciudadanos es imposible ignorar su existencia y vivir al margen de ellas porque tienen un papel decisivo en todos los aspectos de la sociedad. Por otro lado, la mayor parte de la población percibe las tecnologías como herramientas de divertimento, sin embargo, es interesante dotar a las generaciones venideras de estrategias para emplear las tecnologías en pro de un mundo mejor. El presente proyecto tiene como objetivo general la aplicación de las tecnologías 4.0 al cuidado de la ciudad mediante propuestas sencillas de los alumnos con la creación de aplicaciones digitales. Para lograrlo se utiliza una metodología basada en el uso de las tecnologías 4.0 aplicadas a la creación de contenido con fines cívicos. Los resultados se muestran divididos en dos vertientes; los grupos de alumnos y sus objetivos pedagógicos y los ciudadanos y su percepción de los servicios brindados por las tecnologías 4.0 en su vida cotidiana, conque, ha supuesto un bien para la comunidad y un uso generalizado de las aplicaciones en los ciudadanos del municipio, y además, una actividad motivadora y útil para el futuro del alumnado.

ABSTRACT

Keywords:

4.0 technology, project, application, secondary education, civism.

If anything can be considered today's society backbone, this is the technology, and with it, the digital world. As citizens it is impossible to ignore it and living apart of it because it has a decisive role in every day-by-day aspect. Furthermore, most population perceive technologies as entertainment tool; however, it is interesting to give coming generations some strategies for using technologies to improve the world. This project has the objective of applying 4.0 technologies to take care of the city through the students' application proposals. To achieve this the methodology has been the use of technology for creating content with civic purposes. The

^a Autor de correspondencia.

results are shown divided into two branches; on the one hand there are the students and their pedagogical objectives and on the other there are the citizens and their perceptions about the services given by 4.0 technologies in their daily lives, so, as a result, it has been a benefit to their community and a generalized use of the applications by the citizens. Overall, it has been a motivational and useful activity for the student's future.

Introducción

El presente proyecto educativo enmarcado dentro del programa Erasmus+ de la Unión Europea, consiste en la impulsión del uso de las tecnologías 4.0 entre los alumnos de la educación secundaria para la creación de start-ups con fines cívicos, que aporten algún beneficio a la comunidad local. Los alumnos crearán diversas aplicaciones para mejorar su ciudad, las aplicaciones competirán entre ellas dándoles forma de start-up, para ver cuál de ellas es la más útil, la más descargada y cuál tiene posibilidades de quedarse en el mercado.

El motivo de impulsar este proyecto es debido a que la industria ha evolucionado en los últimos 12 años hacia un paradigma de descentralización, en el cual, todas las funciones de las empresas u organizaciones han cobrado protagonismo con respecto al paradigma anterior. Esta situación puede extrapolarse a una ciudad, ya que las smart cities están siendo un buen vehículo para el crecimiento de las propias ciudades en cuanto a servicios, instalaciones y aprovechamiento de los mismos. De esta manera, muchos gobiernos locales han optado por proyectos de esta índole porque han sido conscientes de su gran potencial en materia ahorrativa (Li et.al, 2014), (Li, Eric y Ling, 2018), (Herrera y Martínez, 2018) y (Smith y Lihui 2018).

La industria tal y como se conocía hace años, ha cambiado radicalmente con la entrada de las tecnologías 4.0 en el panorama económico-industrial, en la sociedad, la forma de trabajar o de relacionarse ha cambiado a medida que también lo ha hecho nuestra mentalidad. En el antiguo panorama todo era muy jerarquizado y aislado, cada aspecto de las industrias tenía su parcela particular y éstas a su vez se organizaban prioritariamente, siendo generalmente la producción el timón que guiaba a las industrias, pero todo cambió en la feria de Hannover, en 2011, (Li, Eric y Ling, 2018), (Naya, 2018) y (Zakaria, Nasir y Akhtar 2019) donde se acuñó por primera vez el término industria 4.0 para definir el nuevo panorama que se avecinaba: una industria descentralizada, donde las diferentes parcelas ya no estarían relegadas unas a otras, sino que cada una tendría un papel fundamental en términos gananciales.

Este nuevo panorama requiere también de la participación de los usuarios ejecutores y beneficiarios, y aquí posiblemente esta 4RI es donde ha encontrado su piedra angular: el usuario (Matende y Ogao, 2013), (Aloini, Dulmin, Mininno, 2007) y (Escobar-Rodrigueza y Bartual-Sopena, 2015), que en el caso que nos ocupa sería el ciudadano.

A pesar de todas las bondades de la industria 4.0 y sus tecnologías, muchos usuarios se muestran reacios a su uso, pues piensan que son complicadas y que no están enfocadas a usuarios diversos si no que las ubican con perfiles más informáticos. Este hecho sucedió, sucede y sucederá ante cualquier cambio, pues el ser humano normalmente no responde a los cambios con diligencia y esto con la edad se incrementa (CCOO, 2017). Existe el riesgo de acentuar aún más la brecha digital generacional, porque las tecnologías han penetrado hasta cualquier recóndito social, académico, profesional, económico, etc.

Es por esta razón por la que se ha creído conveniente que sean adolescentes los que lleven a cabo estas acciones de uso de las tecnologías para un fin cívico y que sean ellos los que transmitan a sus familiares y conocidos la importancia de estos recursos para mejorar nuestra vida y, de esta manera, ampliar sus horizontes en cuanto a las posibilidades de las tecnologías 4.0.

Como algunos estudios afirman, la industria 4.0, como conductora de la 4RI ha llegado para quedarse en el panorama social de la actualidad, y como tal, los usuarios tienen que desarrollar sus vidas con las tecnologías 4.0 (White, 2018) y (Brynjolfsson,

2014). El no hecho de no usarlas supondría una obsolescencia en cuanto a su desempeño vital que daría lugar a una desventaja y desplazamiento con respecto al resto de miembros de la sociedad. En una industria no productora, como es el cuidado y la gestión de una ciudad, los responsables y directivos no sienten la misma presión económica que una empresa en sí, cuyo beneficio económico depende íntegramente del trabajo que produzcan. Para ello se han pensado una serie de objetivos a cumplir que se presentan a continuación.

El objetivo general que se pretende es la aplicación de las tecnologías 4.0 al cuidado de la ciudad mediante propuestas sencillas de los alumnos con la creación de aplicaciones digitales. Los objetivos específicos del proyecto son la creación de nuevos proyectos mediante las tecnologías (TIC); la cooperación y trabajo en equipo para lograr la competencia y perfeccionamiento del producto; el aporte de servicios a la comunidad con un producto novedoso y tecnológico; y la concienciación de la sociedad con diferentes usos de las TIC en nuestro beneficio.

Método

Tras ser aprobado por el equipo directivo del centro, se ha presentado el proyecto ante alumnos de tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) del sistema educativo español, de edades comprendidas entre los 14 y 15 años; en el área de Ciencias Sociales, aunque es un proyecto transversal, porque abarca también las asignaturas de Lengua Castellana, por la realización de piezas redactadas para promocionar las aplicaciones; Informática, por el uso de los sistemas digitales y las redes sociales; y Matemáticas, por el cálculo de medias aritméticas, estadísticas, modas, posibles presupuestos, ganancias, etc.

El proyecto se ha dividido en varias sesiones a lo largo de las cuales se ha introducido la idea a llevar a cabo y se han seguido los pasos pertinentes para su desempeño. En la primera sesión se debe introducir lo que es una start-up, para ello se ponen ejemplos de diferentes start-ups de la Región de Murcia, por ser el enclave geográfico del proyecto. Seguidamente deben explicarse las características que poseen y se finalizará la introducción a las mismas con la propuesta de la creación de una start-up a través de una aplicación móvil.

Se divide al cómputo de alumnos en grupos de 5 como máximo y cada uno de ellos debe crear un producto, una aplicación en este caso, que sea novedosa y útil para mejorar la vida de las personas de su ciudad, aunque puede ser extrapolable a otros escenarios geográficos. La esencia de la aplicación debe ser la aportación de un bien o servicio útil a la sociedad, un servicio a la comunidad que pueda ser usado por todos, independientemente de su grupo socio-demográfico. Antes de diseñar la aplicación, de forma online los alumnos tienen que realizar una búsqueda de ideas e información sobre el Mercado de apps y el nicho sobre el que quieren desarrollar la suya. Los alumnos deben presentar su idea desarrollada antes de diseñar la aplicación para la evaluación de su pertinencia, viabilidad, originalidad, etc.

Una vez aprobadas las ideas, cada grupo realiza la creación de la aplicación mediante la herramienta online "Apper" que pueden descargar en las tablets disponibles en los centros. El software es intuitivo y sencillo para los alumnos. Con él pueden ir añadiendo mapas interactivos, servicios de chat online, foto-galerías, sistemas de votación, etc. Todos estos servicios, de la mano de una tecnología habilitadora como son las tablets o dispositivos móviles smart, facilitan el servicio al humano. Tecnología al servicio del ser humano.

Deben realizar la aplicación propiamente dicha con la herramienta anterior y a lo largo de todo el proyecto deberán usar la tecnología de Android e IOS para el lanzamiento de la aplicación, mediante la herramienta “Apper” deberán realizar las modificaciones necesarias para la optimización de la app.

Las ideas barajadas por los alumnos han sido; una aplicación que determine los puntos de basura con los distintos residuos en la ciudad y que los ciudadanos puedan encontrar el más cercano; los horarios y las rutas de transportes públicos y particulares que van por la ciudad y a otras localidades para facilitar el compartir estos vehículos; puntos de venta para agricultores locales, para facilitarles la venta de su mercancía y promover el comercio local; entre otras.

Una vez que se han creado, las aplicaciones han salido al mercado y se han sometido a la evaluación de los ciudadanos, para ello, los alumnos han utilizado las redes sociales del centro para darles publicidad, además de las tecnologías de los formularios online de encuestas y votaciones para ver la opinión de los usuarios y mejorar en cuanto a su realización, de esta forma han aprendido un uso alternativo de las redes sociales y las han usado con responsabilidad.

Este proyecto ha sido a largo plazo, durante todo el trimestre los alumnos han trabajado en su empresa todos los días, como se haría en un entorno real. Han competido con los otros grupos para que su aplicación sea la más descargada, la han modificado para hacerla competente, se han coordinado en equipo para afrontar este reto, han planificado los pasos que su start-up tiene que dar en el tiempo hasta establecerse en el Mercado y sobre todo han aprendido por su experiencia de primera mano.

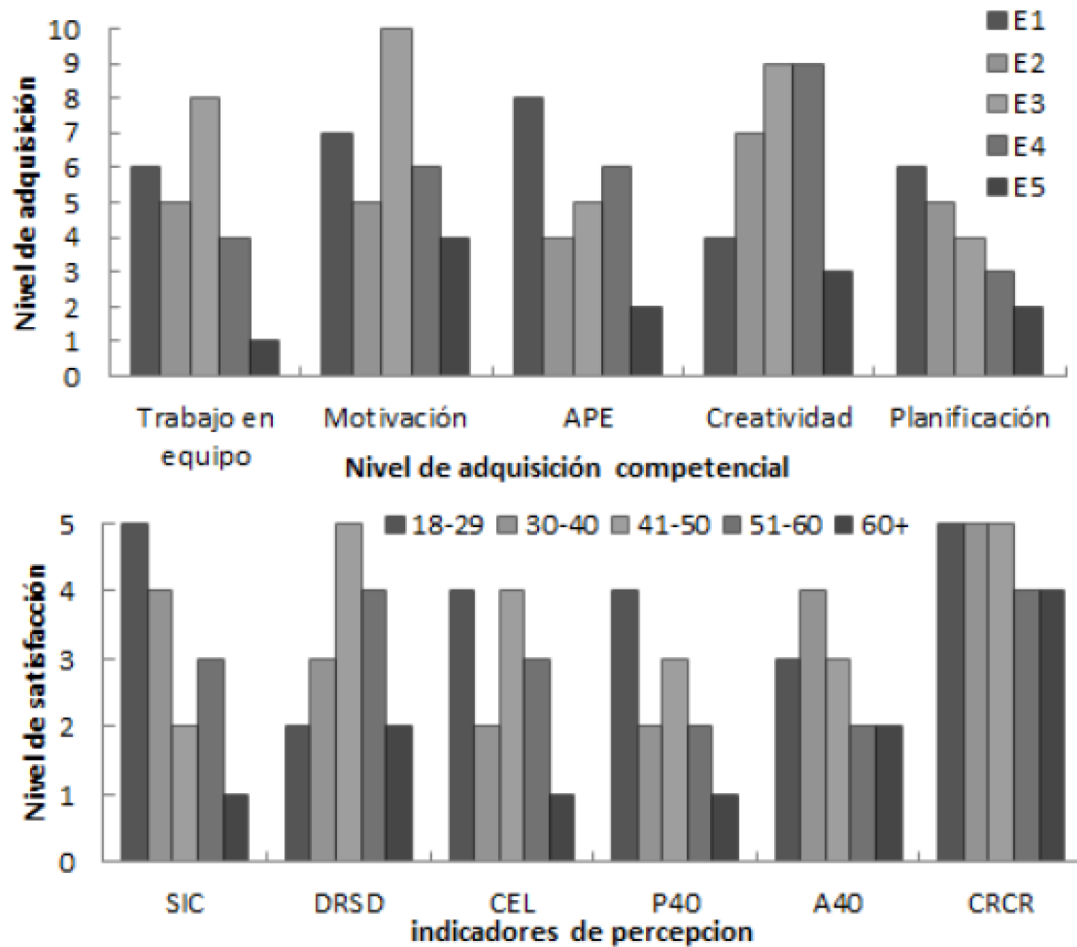
Para hacer el ejercicio más motivador, se ha instalado en la clase un panel que será “La Bolsa” en el que se han anotado las descargas en un gráfico temporal y al final, quien más descargas ha tenido en el tiempo ha sido el equipo ganador.

Resultados

Los resultados de este proyecto pueden dividirse en varios grupos dada su interdisciplinariedad, de manera que se presentan separados en dos gráficos, tal que así (Figura 1):

Figura 1

Gráficos con los niveles de satisfacción ciudadana y de adquisición competencial de los alumnos



Los resultados de la tabla “indicadores de percepción” se han obtenido mediante la realización de una encuesta a una muestra de heterogénea de cincuenta ciudadanos de cada grupo social demográfico. Para mayor accesibilidad se han realizado tanto de manera online como telefónica. Se ha medido el nivel de satisfacción de los ciudadanos pidiéndoles una valoración de 0 a 5 de los aspectos que a continuación se presentan. La temática de los resultados de las encuestas puede dividirse en dos a su vez, puesto que atiende a dos vertientes principales; En el plano de la “smartificación” de la ciudad con las tecnologías 4.0, se consigue la modernización de los sistemas de comunicación en la ciudad (SIC), un orden, en cuanto a la distribución de los recursos, servicios y desechos (DRSD), y, al ser obra de adolescentes locales, se consigue más implicación por parte de las familias y entorno. En el plano social, se mejora la comunicación entre locales (CEL), las tecnologías 4.0 son percibidas de una forma más favorable (P40), los adolescentes descubren una nueva aplicación útil de las tecnologías y sus conocimientos sobre ellas (A40) y suponen una mejora en cuanto al uso y consumo de los recursos de una manera más responsable y cívica (CRCR). Aunque se pueden percibir niveles altos de satisfacción, en el último grupo “+60”, al englobar un grupo social de elevado analogismo la media de los niveles de satisfacción no es tan alta como en los demás puesto que, por parte de los mayores y la brecha digital existente, muchas reacciones eran de apatía con esta iniciativa.

En cuanto a su aplicación didáctica, en el plano didáctico-educativo se consigue un aprendizaje de las aplicaciones de las tecnologías 4.0 por parte de los alumnos, se trabajan las competencias del trabajo en equipo, ya que se realizan en grupo y ellos solos se auto gestionan el tiempo y las tareas, se mejora la motivación de los alumnos con el sistema de “la Bolsa”, los alumnos aprenden por la experiencia, porque son ellos mismos los que realizan su propio proyecto, mejoran la creatividad, al empujarles a crear algo novedoso y que sea útil y, finalmente, les ayuda a aprender a planificar acciones para cumplir plazos temporales. Estos resultados se han obtenido mediante la media de las notas obtenidas mediante rúbricas por los 5 equipos de alumnos que han participado en el proyecto. Dependiendo de las diferentes actitudes y actuaciones desarrolladas a lo largo de todo el proyecto los grupos han ido obteniendo sus calificaciones, y, aunque algunas son algo bajas, la media de desempeño en todos ha sido bastante favorable como se aprecia en los resultados.

Discusión y conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos iniciales que se proponían al principio, las conclusiones obtenidas de esta investigación son las siguientes:

- Para el objetivo general, la aplicación de las tecnologías 4.0 al cuidado de la ciudad, se puede afirmar que la información que las aplicaciones han proporcionado, en colaboración con el resto de las tecnologías 4.0, garantizan el ahorro energético y un consumo estable de energía al prevenir situaciones de gasto innecesario que, en ocasiones, dan lugar a pérdidas irre recuperables en el plano medioambiental.
- Para la creación de nuevos proyectos mediante las tecnologías (TIC); el alumnado implicado tiene un conocimiento más amplio de las instalaciones y recursos de su localidad, lo que da lugar a aplicaciones muy precisas.
- Para la cooperación y trabajo en equipo para lograr la competencia y perfeccionamiento del producto; el alumnado ha trabajado en equipo sobradamente para sacar adelante el proyecto en su ciudad.
- Para el aporte de servicios a la comunidad con un producto novedoso y tecnológico; el hecho de que los ciudadanos accedan a las aplicaciones favorece a la gestión adecuada y eficiente de los recursos y residuos de la localidad.
- Y para la concienciación de la sociedad con diferentes usos de las TIC en nuestro beneficio, se incrementa la popularidad de las tecnologías 4.0 cuando los ciudadanos pueden ver las mejoras en su localidad.

En resumen, el estudio concluye que los ciudadanos se han adaptado bien a las tecnologías cuando han tenido facilidades y necesidad de usarlas, es decir, cada usuario accede las aplicaciones según sus necesidades particulares y realizan sus funciones determinadas, y es la aplicación debidamente parametrizada la que, con toda la información de localizaciones, horarios, tiempo, unidades, recursos, etc. avisa y dispone al personal encargado a realizar las tareas.

El estudio evidencia por tanto que la industria 4.0 trae consigo tecnologías que permiten al usuario y a las empresas que su labor sea más fácil en términos de tiempo y practicidad, aunque al principio, como cualquier nuevo entorno, requiera de una adaptación inicial más o menos costosa, que, a la larga, proporcionará rapidez, confort y sostenibilidad.

Referencias

- Brynjolfsson, E. (2014). *The Second Machine Age. Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.
- Escobar-Rodríguez, T. y Bartual-Sopena, L. (2015). Impact of cultural factors on attitude toward using ERP systems in public hospitals. *Revista de Contabilidad*, 18(2), 127–137
- Herrera, M. y Martínez, E.A. (2018). A Review of Maintenance Management Models: Application for the Clinic and Hospital Environment. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*, 7(9), 19-23.
- Li, D. X., Eric, L. X. y Ling, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2941-2962, <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>
- Li, D., Zhang, Z., Zhong, Q., y Zhai, Y. (2014). Performance deterioration modeling and optimal preventive maintenance strategy under scheduled servicing subject to mission time. *Chinese Journal of Aeronautics*, 27(4), 821–828.
- Matende, S. y Ogao, P. (2013). Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: A case for User participation. *Procedia Technology*, 9, 518 – 526. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.058>
- Naya, S. (2018). Nuevo paradigma de Big Data en la era de la industria 4.0. *TOG*, 15(27), 4-9. <http://www.revistatog.com/num27/pdfs/editorial2.pdf>
- Schmidt, B. y Lihui, W. (2018). Cloud-enhanced predictive maintenance. *International Journal of Advance Manufacturing Technology*, 99, 5–13. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-8983-8>
- Secretaría de Estrategias Industriales. (2017). *La Digitalización y la Industria 4.0: Impacto industrial y laboral*. CCOO.
- White, N. (2018). Industria 4.0 -> Logística 4.0. *Gestión de Información Logística*.
- Zakaria, N., Nasir, A. y Akhtar, A. (2019). Are the Leaders Ready to Embrace Industry 4.0? *Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems*, 11(5).