

INTEGRACIÓN EL LENGUAJE PYTHON Y RASPBERRY PI COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

INTEGRATION OF PYTHON AND RASPBERRY PI LANGUAGE AS A PEDAGOGICAL STRATEGY FOR THE ACHIEVEMENT OF DIGITAL SKILLS IN UNIVERSITY STUDENTS

Rivera, José¹; Ávila, Grisel¹ y Meléndez Gómez, Nelly^{1,2}

¹ Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, Panamá y ² Universidad Monteávila, Venezuela

jose.rivera@unicyt.net, <https://orcid.org/0000-0002-5527-4637>

grisel.avila@unicyt.net, <https://orcid.org/0000-0001-5115-1210>

nmelendez@uma.edu.ve, <https://orcid.org/0000-0002-2780-2519>

Resumen

El área de Programación resulta una de las más complejas para los estudiantes de carreras relacionadas con Ciencias de la Computación, puesto que la resolución de los algoritmos requiere competencias de abstracción y análisis de mayor nivel, además de experiencia con lenguajes de programación. Para realizar las prácticas es obligatorio tener acceso a equipos de computación y conexión a internet, por lo que muchos estudiantes no logran la experticia necesaria por falta de recursos tecnológicos. Por tanto, el objetivo de este trabajo consistió en integrar el lenguaje Python y Raspberry Pi como estrategia pedagógica que permita el logro de competencias digitales en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Administración tecnológica y redes informáticas en una Universidad de Panamá. La metodología empleada consistió la implementación de prácticas de programación, a través el uso de Raspberry Pi, disponible a bajo costo para los estudiantes que no disponen de equipos de computación, tabletas o smartphone; o que teniendo computador no disponen de conexión a internet. Mediante Raspberry Pi se pudieron desarrollar todas las prácticas sin necesidad de monitor especial, en la pantalla del televisor, a través de una conexión con cable HDMI. Se aplicó luego un cuestionario para evaluar los conocimientos adquiridos para concluir que la inclusión de esta tecnología mejora el proceso de adquisición de competencias digitales y la formación de los estudiantes en el área de Programación sin ninguna diferencia significativa respecto a estudiantes sin limitaciones de la brecha digital.

Palabras clave: Python, Raspberry Pi, Programación, Estrategia Pedagógica, Competencias Digitales.

Abstract

The area of Programming is one of the most complex for students of careers related to Computer Science, since the resolution of algorithms requires higher level abstraction and analysis skills, as well as experience with programming languages. To carry out the internship it is mandatory to have access to computer equipment and internet connection, so many students do not achieve the necessary expertise due to lack of technological resources. Therefore, the objective of this work was to integrate the Python and Raspberry Pi language as a pedagogical strategy that allows the achievement of digital skills in students of the bachelor's degree in Technological Administration and Computer Networks at a University of Panama. The methodology used consisted of the



implementation of programming practices, using Raspberry PI, available at low cost for students who do not have computer equipment, tablets, or smartphone; or that having a computer they do not have an internet connection. Through Raspberry PI, all the practices could be developed without the need for a special monitor, on the TV screen, through a connection with an HDMI cable. A questionnaire was then applied to evaluate the knowledge acquired to conclude that the inclusion of this technology improves the process of acquiring digital skills and the training of students in Programming without any significant difference with respect to students without limitations of the digital divide.

Keywords: Python, Rasperry Pi, Programming, Pedagogical Strategy, Digital Competences.

1.Introducción

Este artículo expone la experiencia pedagógica de integración de Python (lenguaje de programación) y Rasperry Pi en la asignatura Programación I, como estrategia pedagógica para el logro de competencia digitales en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas en una Universidad en el sector de Calidonia, Ciudad de Panamá. Planteando utilizar recursos de programación basado en Python, con el objetivo de que los estudiantes integren el lenguaje técnico a su vocabulario, así como también trabajar conceptos claves del lenguaje de programación a través de la utilización de secuencias ordenadas de instrucciones (construcción de algoritmos), valiéndose del ordenador Rasperry Pi como parte del proceso de formación profesional. En la actualidad, son muchas las escuelas o universidades de todo el mundo, que utilizan ordenadores personales dentro de la educación, desde edades tempranas, van introduciendo a los estudiantes en el uso de ordenadores, en la navegación por internet, incluso, en el mundo de la programación, por su parte, los ordenadores representan un interesante recurso didáctico que apoya el proceso de formación.

A través de esta estrategia de integración se propone la utilización de Python, como aplicación y herramienta, a utilizar a través del dispositivo novedoso y económico, como lo es Rasperry Pi. Se introduce la idea de usar la aplicación mediante este dispositivo, ya que algunos estudiantes no disponen de los medios suficientes, su PC no tiene conexión a internet, o simplemente no tienen que encender el ordenador, pudiendo visualizar estos contenidos en la pantalla del televisor, a través de una conexión con cable HDMI, el programa es controlado mediante su correspondiente mando a distancia, lo que aportan mayor atractivo y confortabilidad a la hora de consolidar competencias digitales, en este caso el estudiante no tendría la necesidad de descargar material adicional. La utilización del Python como primer lenguaje de programación, permite un adecuado desarrollo de los estudiantes en programación, dada a las ventajas que tiene el mismo como programa de código abierto, permitiendo que el algoritmo sea más simple.

Con el fin evaluar las estrategias pedagógicas que se vienen usando en la asignatura Programación I, esta investigación se centró en las competencias digitales específicas que deben tener los estudiantes de la carrera. Por lo que la propuesta se implementó bajo el enfoque de aprendizaje por problemas, que permitió responder a la siguiente interrogante: ¿De qué manera la integración Python y Rasperry Pi favorece el logro de competencias digitales en los estudiantes de primer ingreso de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas que no tienen equipos para hacer prácticas de programación?

Se asumió para el desarrollo de este trabajo la investigación acción participativa, con un enfoque cuantitativo en la verificación de los grados de eficacia y eficiencia en el logro de los resultados. En este caso, nos referimos a los veinticinco (25) estudiantes de primer ingreso de la materia programación 1. El proceso consistió en el desarrollo individual de las prácticas en Programación I, la variante fue la que los estudiantes sin equipos de computación, smartphone o tablets, e inclusive sin internet, utilizaron un desarrollo tecnológico basado en la integración de Python como lenguaje de programación, con la aplicación de una herramienta novedosa y económica, como lo es Raspberry Pi. Se seleccionó Python como primer lenguaje de programación, porque permite un adecuado desarrollo de los estudiantes en las prácticas de programación, dada a las ventajas que tiene el mismo como programa de código abierto, permitiendo que el algoritmo sea más simple.

Este trabajo se considera innovación educativa de inclusión educativa, atendiendo a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2015), que contribuye a disminuir la brecha tecnológica de nuestros estudiantes, porque les brinda la posibilidad de desarrollar las competencias en programación a bajo costo institucional y familiar.

Es importante destacar que, Python se ha convertido en uno de los lenguajes de programación de código abierto más demandados en casi todos los rubros de la industria digital debido a sus múltiples capacidades y versatilidad para el trabajo, en un amplio frente de ámbitos en crecimiento: software, web, desarrollo, analítica y ciencia de datos, automatización, bots, entre otros. En este proceso se pretende promover las competencias digitales necesarias en el uso de la programación como habilidad para plantear una gran gama de soluciones de trabajo, aprendiendo de forma progresiva cada uno de los conceptos fundamentales de Python, sus particularidades y asimilando su utilización práctica.

Dentro de las características que posee este dispositivo Raspberry Pi, se destaca que además de funcionar en una PC, permite la conexión con el televisor a través de HDMI, tecnología existente en los televisores de alta definición (HDTV), esto permite flexibilizar el campo de uso de este ordenador. Este trabajo plantea integrar una herramienta ya desarrollada, para la consulta y acceso a contenido de la materia de Programación, para comprobar la comprensión del estudiante en esta área, asimismo es una herramienta de bajo costo, por lo que su adquisición puede estar al alcance de la mayoría, sin menosprecio al poder adquisitivo que posean las familias de los estudiantes.

El método no requiere que los estudiantes descarguen materiales de internet, porque la memoria de almacenamiento del dispositivo almacena todos los contenidos requeridos para las prácticas de programación. Adicionalmente se tiene la facilidad de un mando a distancia para manipular el software, lo que aporta mayor atractivo, usabilidad durante el proceso de aprendizaje y mejor experiencia de usuario.

El proyecto en general abarca la etapa de integración del lenguaje Python y Raspberry Pi para el logro de competencias digitales, para tal fin es necesario identificar dichas competencias en el curso de Programación en los estudiantes de primer ingreso, lo que permite diseñar la propuesta para su posterior implementación y evaluación. La propuesta planteada consiste en la integración de este lenguaje y aplicación en un dispositivo que puede ser conectado a una PC e incluso a una pantalla de televisor a través de un cable HDMI, sin necesidad de descargar nada más. Una vez finalizada la etapa del diseño se formaliza la propuesta presentándola ante la comunidad

universitaria y especialmente ante la cátedra de Programación para su posterior evaluación, aprobación y ejecución.

2. Marco conceptual

La educación sustentada en tecnología da respuesta a las necesidades de la sociedad del Conocimiento (Drucker, 1999), la cual se sustenta en distintas tecnologías para generar un marco operativo de interconectividad y respuestas oportunas, pero también está unida a la posibilidad de convertir el conocimiento en un enorme activo y recurso que las organizaciones actuales deben aprender a gestionar y desarrollar. La sociedad del conocimiento se fundamenta en la educación de profesionales, de modo que sean competentes en el manejo de la infraestructura tecnológica y en la gestión del conocimiento. Del mismo modo, las tecnologías de la comunicación y la información se utilizan en el ámbito de la economía para diseñar procesos y procedimientos eficientes y eficaces en las empresas. Este avance en las comunicaciones y en los procesos de informatización ha constituido el fundamento sobre el cual fue posible el fenómeno de la globalización.

La UNESCO (2008) en particular ha adoptado el término “sociedad del conocimiento” o su variante “sociedades del saber”, dentro de sus políticas institucionales, intentando incorporar una concepción más integral que no tenga que ver sólo con la dimensión económica. Al concepto “sociedad de la información” lo relaciona con la idea de innovación tecnológica, mientras que “sociedad del conocimiento” entiende que expresa mejor tanto la complejidad como el dinamismo de los cambios e incluye, además, transformaciones relacionadas con lo económico, pero también con lo cultural, lo político e institucional.

En la sociedad del conocimiento, el capital humano representa la base de su desarrollo, pues sólo en la medida en que las personas puedan desarrollar las capacidades cognitivas, el pensamiento crítico, la creatividad, la autonomía personal y el emprendimiento, entre otras, será posible su construcción. Los modelos de aprendizaje actuales desarrollan competencias como el aprender haciendo y la capacidad para innovar.

En este sentido, Castells (1999) señala que uno de los principales rasgos de las sociedades del conocimiento es precisamente la capacidad de innovar. A través de esta competencia se transforman los procesos y surgen los cambios. Otra característica de la sociedad del conocimiento es la existencia de las redes de comunicación, que permiten intercambiar información desde cualquier parte del mundo, acceder a bases de datos de revistas, periódicos y libros, en tiempo real y en un espacio virtual. La comunicación a través de los computadores genera un vasto despliegue de comunidades virtuales, que rompen las fronteras físicas y permiten la interacción, eliminando las brechas digitales de muchas naciones en desarrollo.

Partiendo de este planteamiento, se puede ver la importancia de la fluidez en la comunicación del conocimiento, ya que sólo a través de ella, se desarrolla la capacidad de innovar. Otra característica de la sociedad del conocimiento es la existencia de las redes de comunicación, que permiten intercambiar información desde cualquier parte del mundo, acceder a bases de datos de revistas, periódicos y libros, en tiempo real y en un espacio virtual. La comunicación a través de los computadores genera un vasto despliegue de comunidades virtuales, que rompen las fronteras

físicas y permiten la interacción, eliminando las brechas digitales de muchas naciones en desarrollo.

Pero la innovación tecnológica está asociada con la creación de competencias tecnológicas, formando profesionales con los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para generar productos de software y hardware necesarios en nuestras sociedades. La superación de la brecha tecnológica plantea nuevos retos para la educación, por lo que las instituciones educativas deben capacitar a ciudadanos del siglo XXI con las habilidades de pensamiento lógico y programación requeridas en las carreras relacionadas con este mercado laboral. Desde la perspectiva de la UNESCO (2008), el acceso a la educación de calidad es uno de los pilares de la inclusión educativa. La sociedad del conocimiento se fundamenta en la educación de profesionales, de modo que sean competentes en el manejo de la infraestructura tecnológica y en la gestión del conocimiento (UNESCO, 2003).

En tal sentido, se requiere una dinámica creativa entre saberes teóricos y prácticos (Didrikson, 2000), trascendiendo hacia el campo de desarrollo estudiantil, la promoción de alternativas viables para la investigación y desarrollo de nuevas formas de resolución de problemáticas en el campo educativo. Involucrando a los estudiantes en el proceso de resolución de problemas relacionados con la vida real.

De allí la importancia del desarrollo de competencias digitales de estudiantes, lo cual supone un conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y estrategias referentes al uso de medios digitales y de las tecnologías de información y comunicación bajo principios éticos para su uso. Las competencias digitales se apoyan en las habilidades del uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet” (European Parliament and the Council, 2006; Comisión Europea, y Dirección General de Educación y Cultura. (2007).

Estudios han demostrado que el uso de las tecnologías digitales en la educación permite el desarrollo de programas educativos y proyectos de integración de las TIC en contextos de educación semipresencial y presencial. Severin y Capota (2011) señalan que: “la integración de las tecnologías en las prácticas educativas permite un sustento constructivista y centrado en el estudiante “(p.32), lo que nos permite reconocer a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como potenciadoras del proceso de enseñanza.

El último informe de la Comisión Europea, International Digital Economy and Society Index (I-DESI 2018), señala que el 80,5% de los australianos, el 80,2% de los islandeses y el 79,3% de los neozelandeses cuentan con competencias digitales. Esto los convierte en los tres países más desarrollados del mundo en este ámbito, seguidos de Corea del Sur con un 75,6%. A la cola se sitúan China, con un 40,5%, y Brasil, con un 39,2%. En este ranking, Estados Unidos alcanza el 56% y la Unión Europea el 58% de ciudadanos con competencias digitales.

De aquí la necesidad del desarrollo de competencias digitales no solo de estudiantes, sino principalmente de los docentes universitario, ya que las mismas en el tiempo han pasado a ser imprescindibles, por lo que el sistema de educación ha tenido que adaptarse y estar preparados para dotar a los egresados de las competencias necesarias, para trabajar en equipo, aprender a

aprender, responder a las exigencias del mundo cada vez más desarrollado y globalizado, contribuyendo al diálogo intercultural y la superación de problemas de aprendizaje individuales, rompiendo las brechas digitales que permiten solventar situaciones que ocurren a nivel cognitivo en los estudiantes. La importancia del manejo de las competencias tecnológicas digitales en la práctica docente universitaria, cada vez es más fuerte a nivel cualitativo, los educadores a través de su desarrollo profesional e innovador debe proponerse un plan de capacitación docente que va más allá del uso de herramientas digitales, sino que deberán instruirse en el diseño de software educativos, con el objetivo de actualizar en el uso de estrategias pedagógicas que permitan el uso efectivo del internet en los ambientes educativos, entre otros. Para que la incorporación de las TIC sea exitosa en el contexto educativo, es necesario que el alumno posea competencias digitales que le ayuden a sobrevivir en una sociedad inundada en conocimiento (Hernández y Díaz, 2013). Es por ello, que el uso y desarrollo de las capacidades del uso de las TIC por los estudiantes, le permite al docente tomar decisiones para el diseño de estrategias pedagógicas que sean acordes con las necesidades y habilidades reales de los alumnos para su integración con las condiciones del contexto donde interactúan.

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) favorecen el desarrollo de la Competencia Digital, hoy en día aprender a programar ha dejado de ser asunto exclusivo de los especialistas en informática y sistemas, el desarrollo computacional sobrepasa la noción de conocimientos sobre computadoras de escritorio, abarcando extensa gama de equipos informáticos de comunicación e información, tanto personales como la TV, reloj, teléfono, cámara, lentes, sensores, etc., hasta la más compleja maquinaria, auto, robot, avión, barco y dispositivos inteligentes como los smart phone, smart watch, smart car, smart TV, smart sensors, smart clothes. Donde a su vez el desarrollo de software juega un rol clave para brindar inteligencia al hardware, por lo que saber programar y diseñar software requiere tanto habilidades del pensamiento abstracto, lógico y algorítmico, como es la puesta en práctica de gran diversidad de competencias digitales, que unidas al manejo de computadoras, dispositivos móviles, uso de redes sociales, apps, medios digitales y recursos.

3. Materiales y métodos

Para cumplir con los objetivos en la presente investigación es necesario hacer uso de la estructura de la metodología cuantitativa. Según Arias (2012) la investigación cuantitativa se centra fundamentalmente en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los fenómenos educativos, utiliza la metodología empírico-analítica y se sirve de pruebas estadísticas para el análisis de datos.

La investigación se enmarca bajo la modalidad de una investigación cuantitativa, de tipo descriptiva y características de un estudio longitudinal; así mismo se corresponde con una investigación de campo y un proyecto factible, de acuerdo con las necesidades, características y objetivos propuestos.

En este mismo orden de ideas, se indica que el estudio presenta un análisis de medidas repetitivas en dos tiempos y eso al final es la característica de un estudio longitudinal. Para Valdés (2019) la investigación longitudinal es un estudio observacional que recoge datos cualitativos y cuantitativos y se encarga de emplear medidas continuas o repetidas para dar seguimiento a individuos particulares durante un período prolongado de tiempo, a menudo años o décadas. En este estudio,

el creador de la encuesta no interfiere con los encuestados quienes son observados durante un período de tiempo que va desde meses, hasta décadas para verificar cualquier cambio en ellos o en su actitud. Esto implica que se irán evaluando los avances de los estudiantes a lo largo del tiempo, además que se procederá a recoger información en varios momentos durante el curso.

En atención a los señalamientos hechos por diferentes autores, se puede decir que la población es un conjunto de personas, objetos y/o elementos con características en común, la cual da origen a los datos de la investigación. Según Toscano (2018) la población se define como: “la totalidad de fenómenos a estudiar, en donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p. 92). La población que sirvió para la puesta en práctica de la experiencia estuvo determinada por todos los estudiantes de la Universidad, que en total son 1025 estudiantes que representan la población. En este caso, se aplicó un muestreo intencional, según lo señalado por Arias (2012), quien indica que las unidades se eligen en forma arbitraria, designando a cada unidad según características que para el investigador resulten de relevancia. La unidad de muestreo corresponde a los dos (2) salones de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas, generalmente los salones de primer ingreso están constituidos aproximadamente por 25 estudiantes. El instrumento de medida, en nuestro caso una evaluación de conocimiento por medio de una prueba objetiva de conocimiento, que será aplicada a esta muestra.

Tabla 1
Población y Muestra

POBLACION	MUESTRA
1025 estudiantes Universitarios	25 estudiantes de primer ingreso de la materia programación 1.

Fuente: Registros de la Universidad.

Técnicas e instrumentos para recolección de datos

Para Rodríguez (2020) la técnica viene a ser un conjunto de mecanismos, medios y sistemas de dirigir, recolectar, conservar, reelaborar y transmitir los datos. Es también un sistema de principios y normas que auxilian para aplicar los métodos, pero realizan un valor distinto. Las técnicas de investigación se justifican por su utilidad, que se traduce en la optimización de los esfuerzos, la mejor administración de los recursos y la comunicabilidad de los resultados. Técnicas de las investigaciones cuantitativas se realizan mediante encuestas, que consisten en una recolección sistemática de información en una muestra de personas y mediante un cuestionario preelaborado. Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento.

Por otro lado, Valdés (2019) considera que los instrumentos son un recurso para extraer información de ellos. Dentro de cada instrumento pueden distinguirse dos aspectos diferentes: uno la forma y otro el contenido. La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que se establece con lo empírico, a las técnicas que se utilizan para esta actividad. En cuanto al contenido,

este queda expresado en la especificación de los datos concretos que se requieren; se realiza en una serie de ítems, que no son otra cosa que los indicadores bajo la forma de preguntas.

Como instrumento de medida, en la investigación se utiliza un cuestionario de conocimiento y cuestionario de evaluación de resultados, aplicado a 25 estudiantes de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas, sobre las competencias digitales que formaran parte del curso de Programación. Esta recolección de datos se realizará a través de un formulario de Google utilizando la *herramienta Google for Education*©.

Los datos obtenidos a partir de estas técnicas e instrumentos, los mismos serán codificados y tabulados en tablas estadísticas, lo que permite conocer la situación en torno al objeto de estudio, que consiste en identificar el nivel de conocimiento de las competencias digitales que poseen los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas en una Universidad de Panamá.

4. Análisis e interpretación de la información

Una vez que se ha concluido con la recolección, codificación y tabulación de los datos, sigue la etapa de análisis y luego de interpretación de la información, estas etapas se encuentran estrechamente ligadas, por lo cual suele confundirseles. Según la metodología planteada por cada técnica o instrumento se procesa la información una vez recolectada, para ello se utilizan herramientas como Programa Excel, tablas estadísticas e interpretación cuantitativa de los resultados.

Fases de la investigación

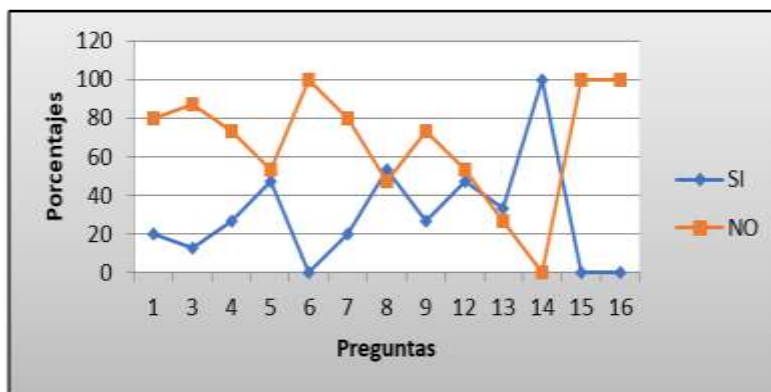
- **Fase I:** Se describe detalladamente la situación de los estudiantes, observando todas las actividades que realicen los mismos, para así, comprender todos los factores influyentes en cuanto a las competencias digitales que manejan en el curso de Programación
- **Fase II:** Se diseña la propuesta de mejora, considerando las estrategias a utilizar en la materia de Programación I para los estudiantes que no cuenten con equipos de computación.
- **Fase III:** Se dicta la asignatura bajo un enfoque de aprendizaje por problemas; dirigidos al desarrollo de competencias digitales en la materia Programación.
- **Fase IV:** Se evalúan los resultados en cada estudiante de la materia de Programación, en cuanto habilidades de resolución de problemas de programación, según lo exigido en el programa académico. Se comparan los resultados de las calificaciones entre estudiantes que tenían computadores personales y los que usaron Python con la alternativa de Rasperry Pi.

5. Resultados y discusión

El presente trabajo propone como objetivo la integración de Python y Rasperry Pi como estrategia pedagógica para el logro de las competencias digitales en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración Tecnológica y Redes Informáticas en una Universidad de Panamá, para lo cual se utilizó método científico que orientó el estudio de la misma y técnicas de investigación como; la observación directa, la entrevista y la encuesta, que permitieron la recolección de información, datos y requerimientos para la implementación de la propuesta. La primera fase, tuvo como objetivo identificar las competencias digitales fundamentales que formarán parte del curso de Programación para los estudiantes de primer ingreso de la carrera de Administración Tecnológica de una Universidad privada ubicada en Calidonia, para esto se aplicó

un cuestionario en dos momentos: Primero, en la fase diagnóstica que permitió evidenciar los conocimientos que poseían los estudiantes de primer ingreso de la carrera de Administración Tecnológica y sus competencias digitales, a partir de los resultados se pudo evidenciar el poco o nulo conocimiento que poseían los estudiantes en cuanto a los indicadores consultados: Definición de Estructura de datos, Conceptualización de programación, Entorno de desarrollo, Conceptualización de programación, Cantidad de entornos de desarrollo que conoce, Cantidad de entornos de lenguajes de programación que Conoce, Conceptualización de Cloud, Conocimientos generales de la Nube, Entender el uso de los servicios Cloud, Aplicación del lenguaje Python.

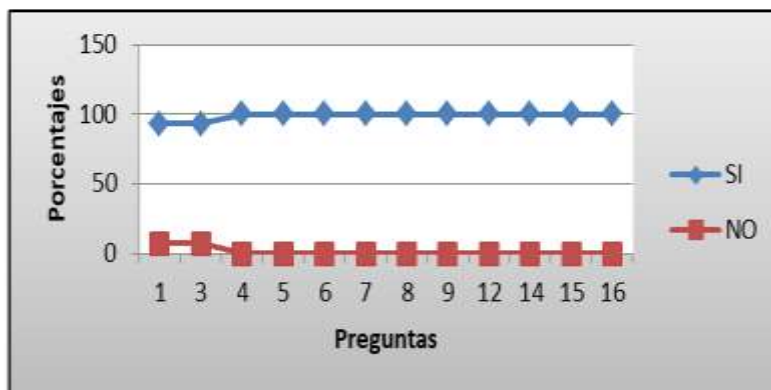
Figura 1
Correlación de los Resultados del Diagnostico (Situación actual)



Fuente: Elaboración propia (2022)

Segundo, la fase post propuesta, permitió valorar las competencias logradas en cuanto a los mismos indicadores antes mencionados, es evidente en los resultados tales logros, ya que se puede visualizar el aumento de respuestas correctas que se obtienen una vez que se aplican las estrategias planteadas.

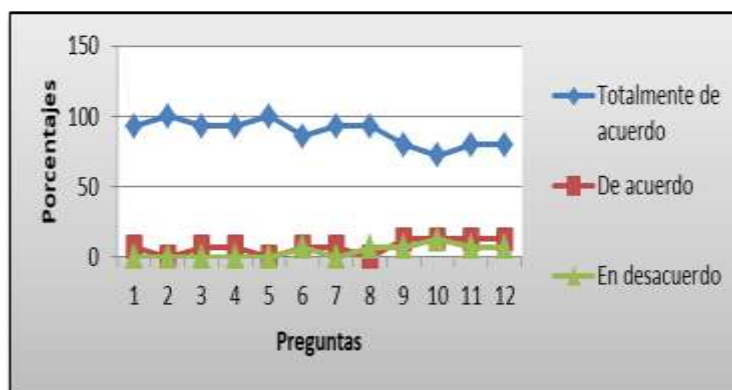
Figura 2
Correlación de los Resultados posteriores a la aplicación de la propuesta



Fuente: Elaboración propia (2022)

En la fase III se desarrollaron todos los contenidos cada uno de los temas del programa, evaluando de manera formativa las competencias logradas en cuanto a los mismos contenidos del programa. Cumpliendo con la fase 4 donde se refiere a evaluar las competencias digitales de Programación a partir de la integración de Python y Rasperry donde se obtuvo una excelente acogida con críticas constructivas esto se evidencia en el análisis e interpretación de resultados dando a conocer la receptividad que existe en la integración de Python y Rasperry Pi para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de Programación.

Figura 3
Correlación del Análisis de los Resultados de la Fase IV



Fuente: Elaboración propia (2022)

6. Conclusiones

En el trabajo antes descrito se aborda a profundidad el tema de la integración de Python y Rasperry Pi como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias digitales; con el que se pretendía desarrollar un sistema de soporte a la educación, a través de un dispositivo de bajo costo que ofreciese una manera más dinámica, atractiva y motivadora a la hora de estudiar la materia de Programación y captar conocimiento práctico de la asignatura de Programación. Ha resultado interesante y entretenido el poder utilizar la tecnología del lenguaje de programación Python y Rasperry Pi e ir viendo el progreso día a día, por ejemplo, la visualización en el televisor o el reconocimiento del menú y la configuración.

Como se mostró en esta investigación, la metodología Flipped Learning ha venido ganando importancia dentro de los escenarios educativos, como una estrategia innovadora que favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje en base a las competencias digitales. Los diferentes estudios referenciados en este proyecto muestran que el uso del lenguaje Python y Rasperry Pi resultan una alternativa de programación para el desarrollo de competencias digitales, dicha metodología ha tenido un desarrollo sobresaliente en la modalidad flipped-learning como herramienta pedagógica, con resultados que hacen un aporte positivo con relación a lo que tradicionalmente se venía manejando en un aula de clase; a partir de estas ventajas que se muestran en los estudios y en los autores que proponen esta metodología, este proyecto investigativo se plantea inicialmente con un alcance exploratorio, luego de diseño, implementación y finalmente evaluación de resultados, para conocer sus posibilidades en el entorno virtual y las percepciones generadas en los docentes y estudiantes que hicieron parte de esta experiencia formativa.

Las conclusiones que surgen de acuerdo con los resultados obtenidos y luego de realizar el respectivo análisis de la información, están directamente relacionadas con el manejo que se hizo de la interfaz del curso de Programación y de los elementos incluidos en este entorno virtual, asociados a los momentos de la propuesta de la metodología del lenguaje Python y Raspberry Pi, apoyado en herramientas como flipped learning y la plataforma Zoom. Con relación a la percepción de los docentes, a partir de los datos obtenidos en esta investigación, se resaltan los siguientes aspectos transversales identificados desde las categorías de análisis.

Los docentes consideran que esta metodología les permitió involucrar de una manera más activa a los estudiantes en su proceso formativo en el entorno virtual que permite el desarrollo de competencias digitales necesarias en su perfil profesional. La manera como se estructuró la unidad permite que la dinámica de estudio y acercamiento a los contenidos temáticos en el mejor entorno virtual, posibilitando que el estudiante se integre de una forma más participativa y reflexiva a su proceso de adquisición de competencias digitales. Uno de los desafíos que enfrentaba este entorno virtual particular y que puede ser aplicable a otros entornos virtuales académicos, tiene que ver con posibilitar que el estudiante no sólo sea un consumidor pasivo de contenidos ofrecidos en el entorno virtual, sino un agente que construye de manera crítica y colaborativa el conocimiento a través del aprendizaje colaborativo.

En el aprendizaje colaborativo el facilitador (tutor) o docente, guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido del curso, frente a esta situación, se plantea desarrollar las competencias digitales en los estudiantes, partiendo de la integración de Python (lenguaje de Programación) y Raspberry como estrategia pedagógica para el logro de las competencias digitales, través de formación en la materia de Programación. La comprensión es llevada en este caso al contexto flipped-learning y la plataforma zoom que tiene igual valor; los docentes que hicieron parte del proyecto investigativo sugieren que su rol se dinamiza para superar el acompañamiento basado en la supervisión de estudio de unos contenidos pre elaborados y que estén disponibles en el sistema, al que podrán acceder desde la PC o en la pantalla de un televisor, con un sencillo dispositivo que no requiere estar conectado a internet, esto favorece un rol docente que lo involucra como facilitador y constructor del conocimiento en el aula virtual.

Una vez obtenidos los resultados del estudio se pueden destacar dos componentes que hicieron parte de la interfaz del curso virtual, asumidos desde la propuesta del que propiciaron este doble fin: un aprendizaje más activo y de igual manera un tutor activo en su rol de formador. La integración de Python y Raspberry Pi como estrategia pedagógica: este recurso propuso en la primera fase de la aplicación de la unidad de estudio, y como expone las competencias digitales se apoyan en las habilidades del uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, para comunicar y participar en redes de colaboración sin necesidad del uso de Internet” (European Parliament and the Council, 2006). Conocer de antemano las carencias de los alumnos le permitirá al docente dar una orientación real y efectiva en el encuentro con sus estudiantes, optimizando el tiempo y procurando un aprendizaje eficaz.

Los resultados de este proyecto investigativo permiten concluir que los docentes estuvieron más comprometidos en atender las inquietudes particulares de los estudiantes; la metodología propició que los docentes no se quedaran en apreciaciones globales del proceso de aprendizaje, sino

profundizaran en las necesidades concretas de sus estudiantes en cuanto a las competencias digitales necesarias para el estudiante, las cuales se serán abordadas a partir de la integración del lenguaje de programación Python y Rasperry Pi, como una herramienta innovadora, ya que se trata de un hardware y software libre como eje para sintetizar y encauzar los conceptos teórico-prácticos, además como estrategia pedagógica para el logro de competencias digitales en los estudiantes; posee características únicas e ideales para la educación, ya que fomenta la adecuada formación proactiva y significativa con el desarrollo “soft skills” (habilidades sociales, interpersonales y cooperativas, gestión de proyectos, creatividad, innovación, calidad y mejora continua), que integra tanto los aspectos académicos como la inserción laboral, para disminuir la brecha digital y contribuir al desarrollo social con proyectos integradores útiles para disminuir los niveles de desigualdad en el uso de internet.

La metodología flipped learning desde este recurso, permitió evidenciar que el docente fuera capaz de favorecer la adquisición de competencias digitales por parte de los estudiantes de su curso, beneficiando así una interacción más profunda. Por parte de los estudiantes, estos lo califican como creativos, necesarios para ahondar en la temática y a su vez motivadores; lo que muestra que, con la implementación de la metodología flipped learning y la plataforma zoom los estudiantes se sintieron más a gusto con el apoyo brindado por sus docentes.

A partir de la experiencia de los estudiantes y de los datos obtenidos, se pudo evidenciar que un recurso pedagógico útil en el entorno virtual es la integración de Python y Rasperry Pi, desde este recurso introducido en la interfaz, como parte del proceso de la metodología flipped learning, los estudiantes consideran que ha propiciado un aumento en su implicación al proceso formativo y a su vez, favorece la interacción con el docente; de esta manera se ve que la metodología propuesta genera un mayor impacto en la retroalimentación en doble vía; donde el estudiante le aporta al docente datos útiles para mejorar el proceso formativo y el docente a su vez, va construyendo colectivamente con el estudiante.

Al finalizar la intervención desde esta metodología, los resultados permiten concluir de igual manera, que los estudiantes se sienten a gusto con la retroalimentación dada por el docente a lo largo del proceso. Uno de los descriptores de la competencia pedagógica para el nivel de innovador, que busca orientar los procesos formativos en el uso pedagógico de las tecnologías de la información por parte de los docentes, expresa que en este nivel el docente estará en capacidad de evaluar resultados, promover una cultura de seguimiento, retroalimentación y mejoramiento; ello desde un análisis de los diferentes momentos del proceso formativo; a la luz de lo señalado de la percepción de los estudiantes en torno a la retroalimentación, se observa como la metodología favorece dicha cultura del seguimiento de manera procesual, como parte del nivel de *innovador* en esta categoría, superando el nivel explorador e integrador.

Recomendaciones

La presente investigación se desarrolló como una propuesta para la integración del lenguaje de programación Python y Rasperry Pi como recurso pedagógico para la adquisición de competencias digitales, su implementación se dio en un periodo corto, por lo cual resulta importante desarrollar futuros estudios con un alcance mayor y aplicado en un mayor tiempo; con el objetivo de verificar y determinar los alcances que tiene la metodología aplicada en un contexto

de las competencias digitales en la materia de Programación como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De igual manera, desde este estudio investigativo se observó que la implementación de la metodología en sus inicios, puede crear cierta apatía por el esfuerzo adicional que supone tanto en docentes como estudiantes; sin embargo, a medida que se va desarrollando el proceso, se da una mejor disposición que permite la consecución de mejores resultados; por ello, se recomienda la implementación de la metodología de manera progresiva en el curso, para facilitar la adaptación y el tránsito a la nueva propuesta.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, se hace necesario establecer estrategias para el desarrollo óptimo de los encuentros sincrónicos de socialización grupal en el entorno virtual; entendiendo que esto hace parte de los momentos esenciales para el buen uso de la metodología basada en la integración de Python y Raspberry Pi aplicada en el contexto virtual. Finalmente, en miras a la cualificación de las competencias del docente para acompañar procesos formativos en entornos virtuales para favorecer las competencias digitales por parte de los estudiantes, resulta esencial establecer planes de desarrollo docente, que favorezcan sus competencias tecnológicas, en el uso adecuado de las mismas; de tal manera que la metodología sea aplicada de manera creativa de acuerdo con las necesidades particulares de cada grupo de estudiantes.

Referencias

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Traducción de Carmen Martínez Gimeno. Volumen I: La sociedad red*. México: Siglo XXI Editores.
- Comisión Europea, y Dirección General de Educación y Cultura. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente: un marco de referencia europeo*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Didrikson, A. (2000). *Tendencias de la Educación Superior al fin del siglo XXI*. Caracas. Unesco
- Drucker, P. (1999) *La sociedad postcapitalista*. Barcelona: Ediciones Deusto, 2008.
- European Commission. (2018). *International Digital Economy and Society Index 2018*. Recuperado de: *Shaping Europe's digital future website*: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/international-digital-economy-and-society-index-2018>
- European Parliament and the Council of the European Union. Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, Pub. L. No. 2006/962/EC, 394/10 (2006). Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:EN:PDF>
- Hernández, Gerardo y Díaz Barriga, Frida. (2013). Una mirada psicoeducativa al aprendizaje: qué sabemos y hacia dónde vamos. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, núm. 40, pp. 1-19. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/44/847>.
- Rodríguez, Y. (2020). *Metodología de la Investigación*. México: Soluciones Educativas, S.A.
- Severin, E. y Capota, C. (2011). La computación uno a uno: nuevas perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 56, pp. 31-48.
- Toscano, F. (2018). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Ediciones Externado.
- UNESCO. (2008). *Hacia las sociedades del conocimiento. Introducción* pp. 17 – 24

- UNESCO. Informe de la UNESCO sobre la ciencia, 2010. París. Prefacio de la Directora General, Sra.Irina Bokova. UNESCO, 2003, p. 10, como se citó en Pineda 2013
- UNESCO. (2015). *La UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://es.unesco.org/sdgs>
- Valdés, F. (2019). Metodología de la investigación. México: Publicaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México.