

<https://doi.org/10.47460/minerva.v4i10.95>

Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología en la educación secundaria

Pico Tuarez Alexandra Claribel
<https://orcid.org/0000-0003-3046-5127>
clarydani3@hotmail.com
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

Oviedo Mirna C.
<https://orcid.org/0000-0003-3058-4345>
mirna.oviedo@cutm.edu.ec
Departamento de Ciencias Biológicas
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

Recibido(23/10/2022), Aceptado(17/03/2023)

Resumen. - La educación ha sufrido importantes cambios en los últimos años, estas transformaciones involucran el uso de las tecnologías en su amplio espectro, desde recursos metodológicos hasta herramientas de acceso para el desarrollo de la academia. En este sentido, el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza resulta de gran importancia tanto para estudiantes como docentes, de manera que sea posible integrar conocimientos con habilidades, que produzcan un egresado más apto a los retos del mundo moderno. En este trabajo se analizó el desempeño estudiantil a partir del uso de las herramientas digitales desde una perspectiva de clase invertida, con el fin de conocer qué tan oportuno y útil es el uso de herramientas TIC para la enseñanza y qué tan cómodo es para el aprendizaje. Los principales resultados muestran que el uso de las TIC resulta de gran interés para los estudiantes y aporta significativamente al aprendizaje.

Palabras clave: Tecnologías de la información y comunicación, herramientas digitales, enseñanza-aprendizaje, educación secundaria.

Application of ICT in the teaching-learning process of Biology in secondary education

Abstract. - Education has undergone significant changes in recent years. These transformations involve technologies in their broad spectrum, from methodological resources to access tools for the development of academia. In this sense, the management of Information and Communication Technologies (ICT) in teaching is of great importance for both students and teachers so that it is possible to integrate knowledge with skills, which produces a graduate more apt to the challenges of the modern world. This paper analyzed student performance using digital tools from a flipped class perspective to know how convenient and valuable ICT tools are for teaching and how comfortable it is for learning. The main results show that using ICT greatly interests students and contributes significantly to learning.

Keywords: Information and communication technologies, digital tools, teaching-learning, secondary education.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación ha sufrido transformaciones desde su concepción inicial, cuando se pensaba en la formación de profesionales técnicos para la industria, para el desempeño de funciones específicas dentro del sector empresarial, específicamente en los tiempos de la primera revolución industrial [1]. Más adelante la educación se fue integrando a las necesidades sociales, destacando la educación a distancia y mucho más adelante, la educación online, donde se dieron a conocer recursos informáticos para la transferencia de conocimientos. Por largo tiempo se mantuvo la educación presencial como la principal forma de impartir conocimiento, y en este espacio, se usaron, también por largos años la enseñanza a través de clases magistrales, con el uso del pizarrón como principal recurso de enseñanza. Sin embargo, las situaciones presentadas por el COVID-19 en años recientes, incitaron de forma involuntaria a la creación de nuevas estrategias de enseñanza, que no solamente incluían la educación online, sino que, además, incluían recursos y metodologías educativas que distintas a las que se venían implementando previo al período de pandemia. Entre estas metodologías, surgieron, casi por necesidad, las estrategias del uso de las TIC para la enseñanza, que se convirtieron en un abanico de opciones para el desarrollo de material didáctico y educativo que impulsa al aprendizaje de los estudiantes, sea de manera presencial o de manera online [1].

La educación online ofrece un camino ventajoso para aquellas personas que desean trabajar y estudiar, pero además para aquellas personas que eligen el aprendizaje autodidacta y la auto gestión del tiempo [2]. Sin embargo, en los países latinos la situación puede no ser tan aventajada, ya que el acceso a internet es un privilegio que no todos tienen, y son muchos los hogares que carecen de recursos que le faciliten el acceso a internet, además las empresas proveedoras no ofrecen calidad de servicios, por lo que, si bien se accede al internet, este puede no ser de buena calidad y estabilidad. Según el Banco Mundial [3], Ecuador es el noveno país más pobre de Latinoamérica, por 0,1 puntos de diferencia con relación a Venezuela, a pesar de que este último enfrenta una situación política de más de 20 años. Esto significa que Ecuador, a pesar de tener escasa población en comparación con otros países, y de tener un sistema político estable, presenta altos grados de pobreza, por lo que, existe un gran número de personas que no tienen acceso a la educación, y en este mismo orden de ideas, existe un importante número de personas que no tienen acceso al internet de forma permanente [4].

Durante el período de pandemia, la situación en Ecuador fue realmente crítica, y se posicionó como el primer país de Latinoamérica con el mayor índice de deserción escolar. En principio porque los niños no tenían acceso al internet, pero más allá de eso no tenían equipos de computación, y adicional a todo, tenían situaciones familiares precarias, necesidades familiares muy grandes, sin desligar la situación de salud que debían enfrentar. Sin embargo, una de las principales situaciones que debió enfrentar el estudiantado fue la falta de preparación docente para las metodologías de enseñanza online, ya que no se contaba con la debida capacitación y no había tiempo para afrontar retos tan grandes [5]. El uso de herramientas digitales se verá mejor aprovechado si existe una motivación importante de parte del docente, pero si este profesional no tiene la preparación adecuada, resultará más complejo encontrar el camino a la motivación, la innovación y la integración de conocimientos [6].

El uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Biología ha despertado en el estudiante mayor motivación, debido al enfoque integrador del contenido, lo estimulan a investigar, indagar, debatir, redescubrir, reflexionar, es decir, pensar en el por qué y el cómo de lo que sucede en la vida natural, a la vez que influye en el desarrollo de pensamientos, comportamientos, y formación profesional [7]. Algunos autores [7] muestran que la educación y aprendizaje (23.2%) son la tercera razón que justifican el uso del internet en los hogares del Ecuador. Por lo tanto, la innovación en el campo académico resulta imprescindible para mejorar los estándares educativos. Otros autores [8], [9], afirman que los indicadores de la calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente se enfocan en evaluar cómo las instituciones reducen la creciente brecha digital para mejorar sus relaciones sociales y laborales.

Las herramientas digitales cumplen un papel interactivo y creativo a la hora de enseñar, permiten que los estudiantes se mantengan incentivados durante una clase, además ayudan en la comprensión de los conceptos por las animaciones que se pueden hacer, facilitando la comprensión de los temas, como es el caso de la comprensión de los modelos anatómicos en tres dimensiones, en movimiento, que recrean la función real del organismo [10]. Todas estas alternativas son posibles gracias al uso apropiado de la tecnología, que brinda una oportunidad de recrear aspectos visuales, que facilitan el aprendizaje.

Por lo antes expuesto, en este trabajo se dará a conocer la contribución de las tecnologías de información y comunicación, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de biología de bachillerato. Para esto se realizó un proceso de evaluación de las metodologías de enseñanza y aprendizaje en la unidad educativa fiscal Olga Patricia Acebo Álvarez de la ciudad de Manta, Ecuador, con el fin de aplicar las herramientas informáticas en la asignatura de biología, y conocer la postura de docentes y estudiantes, evaluar el aprendizaje efectivo, las dinámicas de grupo de trabajos, la motivación y las habilidades que puedan mostrar en el proceso académico [11].

II. DESARROLLO

Algunos autores afirman que el uso de las TIC en el aula promueve el desarrollo del pensamiento crítico, habilidades, actitudes y valores que fortalezcan la formación científica [10]. Es notorio que la sociedad necesite, con urgencia, la formación en las futuras generaciones de un sistema de valores de vida, donde la preservación de la naturaleza y de la salud humana, sean la condición importante para alcanzar la sostenibilidad del desarrollo de la humanidad [12], [13]. Es notorio que los países menos desarrollados son aquellos que aún no han conocido ni explotado las herramientas TIC para su progreso social, educativo, profesional e industrial [14]. El impacto de las TIC en el área de la educación ha establecido nuevas formas de recibir, procesar y crear conocimiento, por lo que nos vemos rodeados en una sociedad, en la que la información está a la orden del día colmando de nuevos conocimientos, que se están creando diariamente. Por lo tanto, estudiantes y docentes requieren estar actualizados para enfrentar estos nuevos desafíos, especialmente aquellos quienes buscan alcanzar un grado académico más alto, donde se amplíen y desarrollen los conocimientos para la solución de problemas profesionales, disciplinarios e interdisciplinarios, y además de adquirir los instrumentos básicos que los habiliten como investigadores en un área específica [15], [16].

El uso de las herramientas tecnológicas resulta de gran importancia en el sector académico, ya que, el modelo educativo va a estar estableciendo cambios, especialmente porque vivimos en un mundo globalizado, en el que el conocimiento no corresponde solo con aquello que se sabe, sino además, con abrir en el individuo la capacidad de separar habilidades que permitan establecer saberes desconocidos, en un universo cambiante y competitivo como en el que estamos y durante el pasar de los años las condiciones de trabajo en las aulas han sido perenne; es razón que las diferentes instituciones educativas se han interesado en equipar de tecnología, así como de renovar los procesos de planificación de los docentes, ya que hay que estar a la par de los estudiantes porque son partes de un mundo de diversos medios tecnológicos [17].

Algunos autores afirman que la influencia entre el uso de las TIC y el aprendizaje, tienen una correspondencia directa y significativamente entre la utilización de la tecnología y el aprender en educación. Otros estudios revelan que el uso de las TIC y el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en instituciones educativas privadas mantienen una correspondencia directa demostrativa, moderada y claramente conveniente entre las fuentes proporcionadas. Estudios previos muestran que las herramientas tecnológicas [18], [19], son indispensables para la formación de profesionales, más aún en la industria digitalizada donde los procesos, sistemas y gestiones implican un alto uso de herramientas tecnológicas. Si bien es cierto, que el uso irresponsable de las tecnologías puede ocasionar daños en los estudiantes, la promoción de las tecnologías en la enseñanza, como herramienta complementaria a la formación académica, puede significar además del conocimiento propio de una asignatura, el conocimiento sobre el uso adecuado de estas herramientas, de tal manera, que una apropiada formación académica con herramientas tecnológicas, puede fomentar el desarrollo profesional, las habilidades técnicas y la responsabilidad en la comunicación digital [4], [20].

Sin duda el mundo de la tecnología ha dado un giro inesperado ya que las TIC se ha venido manifestando en distintos ámbitos de la vida, tales como el educativo y personal, pero tienen un gran obstáculo, el cual es superar las barreras de desigualdad [22]. De la misma forma, las TIC buscan fortalecer la enseñanza añadiendo un plus a la educación, al proporcionar material didáctico interactivo. Uno de los grandes retos de las TIC en la enseñanza de las ciencias como la Biología es la ansiedad que provoca no lograr crear materiales didácticos, puesto que no poseen conocimientos en dichas áreas, las tecnologías de información y comunicación han beneficiado la educación en cuanto a que se han logrado crear y encontrar materiales interactivos y dinámicos para que el estudiante sea motivado [23].

III. METODOLOGÍA

La perspectiva de esta investigación es de tipo de campo - descriptivo. La muestra seleccionada corresponde a los alumnos del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa fiscal Olga Patricia Acebo Álvarez, que corresponde a 64 estudiantes, por lo que se formaron dos grupos para el desarrollo de este trabajo; uno experimental y otro de control. El tema que se eligió para comparar los métodos de enseñanza-aprendizaje fue mitosis. La clase en el grupo de control se planificó considerando que era necesario demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida. Además, se buscaba que el estudiante desarrollara habilidades cognitivas con relación a experimentar con los procesos de Mitosis y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización. También se consideró incluir la metodología de la clase invertida y las estrategias de gamificación y resolución de ejercicios, para finalmente hacer una discusión socializada para el reforzamiento de los conceptos. Por otro lado, en el grupo experimental, se pretendía brindar un espacio interactivo entre el docente y el estudiante, generando así diferentes subactividades en las que los estudiantes pudieron intervenir, preguntar, participar, atender y entender lo que el docente menciona. Además, se utilizaron las mismas herramientas metodológicas de resolución de ejercicios, clase invertida y gamificación, pero tomando en cuenta el uso de las TIC en cada caso (Fig.1).

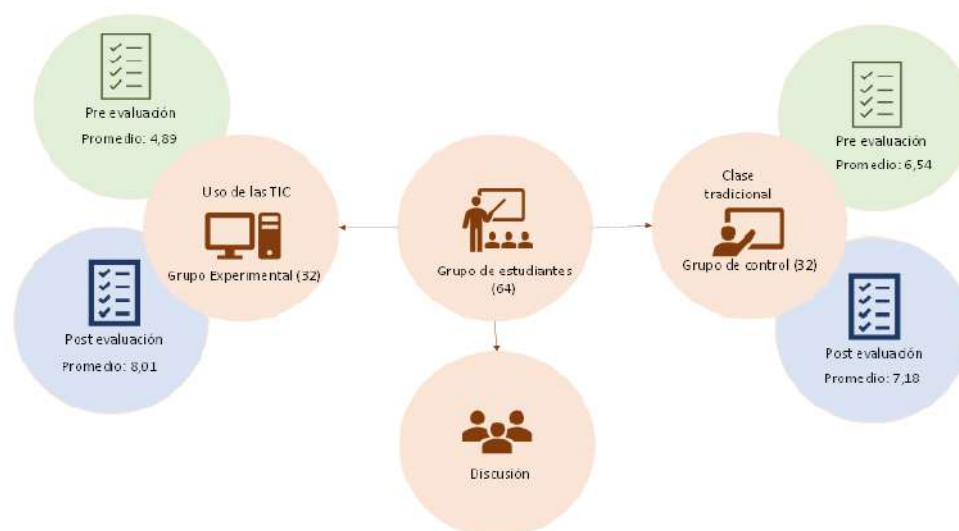


Fig. 1. Aspectos metodológicos de los grupos de control y experimental.

Fuente: propia.

Una vez finalizada la implementación de la propuesta diseñada, se aplicó el post test que, disponía de diez preguntas; las ocho primeras eran las mismas que se aplicaron en el pre-test; y las dos preguntas restantes, tenían un mayor grado de complejidad. El cuestionario fue presentado a los estudiantes de los dos grupos mediante la página web "Socrative" para mayor facilidad y rapidez en la recolección de calificaciones, y a la vez, mayor supervisión ante posible plagio por parte de los estudiantes.

IV. RESULTADOS

Una vez realizada la actividad, se pudieron obtener los siguientes resultados:

Tomando en cuenta varios parámetros hay que hacer énfasis en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación como creador de contenidos y refuerzos académicos, pues estas le permitirán al docente hacer de su clase más dinámica, creativa y participativa manteniendo despierta la atención del estudiante. La asignatura de Biología de acuerdo con el pensum educativo es compleja por lo que el docente busca las oportunidades de escoger los contenidos precisos, así como las actividades que le faciliten al estudiante el aprendizaje haciendo la asignatura sea fácil y dinámica.

La estrategia didáctica que incluye el uso de las tecnologías informáticas en las clases de biología permitió que el promedio de notas de los estudiantes subiera significativamente. Se observó que, en la evaluación previa a la estrategia en el grupo experimental, las calificaciones eran medias a bajas con un promedio de 4,89 puntos, sin embargo, estas notas se elevaron al aplicar las TIC de forma oportuna y coherente en el proceso de enseñanza, alcanzando un promedio de 8,01 puntos. Los resultados en el grupo de control estuvieron también importantes, obteniendo en promedio 6,54 puntos antes del experimento y 7,18 después del experimento. Alcanzando un aumento significativo, pero por debajo del encontrado en el grupo experimental.

Por otro lado, teniendo en cuenta que, con el grupo de control se trabajó adoptando la misma metodología tradicional observada en el período de diagnóstico, no se logró observar el mismo progreso que obtuvo el grupo experimental en base a su nivel de aprendizaje, ya que, luego de haber repasado la temática, obtuvieron un promedio general de 7,18 puntos sobre un total de 10 puntos en su calificación, detectándose básicamente las mismas falencias antes analizadas en el pre test.

Se evidenció que el progreso es totalmente satisfactorio, puesto que las dos últimas preguntas que conformaron el post test consideradas de mayor complejidad superaron el 50% de aciertos obtenidos, equivaliendo a un total de 21 y 18 respuestas correctas correspondientemente. De la misma manera, observando también el progreso en las preguntas relacionadas a la definición de Mitosis y a las etapas que se presentan en esta.

Por consiguiente, se trabajó y se cumplió con el diseño de la propuesta para el proceso de enseñanza – aprendizaje del tema de ciclo celular de la Mitosis, que constó de distintas actividades, juegos interactivos, resolución de ejercicios y la implementación de plataformas virtuales educativas.

De acuerdo con los resultados de la propuesta implementada a los estudiantes y comparando otras conclusiones de distintos autores referente a la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Biología en la educación secundaria, se pudo verificar que durante el desarrollo de la aplicación se encontró que para poder gestionar los contenidos multimedia, el docente debería estar en capacidad de crear nuevos marcadores, para lo cual necesitará una adecuada capacitación en el uso de determinadas herramientas de desarrollo, para que el docente pueda actualizar y dinamizar el material de estudios. Dada la facilidad de comunicación que se tiene hoy en día, se recomienda orientar a los padres de familia sobre las ventajas de uso que tienen los smartphones, despejando la idea común que se tiene de este recurso como fuente de distracción y ocio. Del mismo modo que en el área de las Ciencias Naturales, la experiencia del uso de recursos didácticos TIC, esta puede extenderse al ámbito de las otras áreas que conforman los diferentes campos de saber. Asumiendo como una responsabilidad del docente competitivo, actualizarse.

CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo que responde a la ejecución de la propuesta de la investigación, teniendo en cuenta lo establecido en la guía de planificación desarrollada por cada sesión de clase, considerando que la aplicación de la estrategia se desarrolló en dos sesiones diferentes. De esta forma, se evaluó satisfactoriamente la eficacia de la implementación de la propuesta, mediante los instrumentos de recolección de datos como el pre test y post test, que demostraron la efectividad, contribución y congruencia de esta.

Para lograr tener a alumnos capacitados en el manejo y uso de las TIC, primero se debe contar con profesores con actitudes positivas hacia las nuevas tecnologías de la información y comunicación, que se comprometan hacia la adopción de estas herramientas, ya que, si no se logra que el educador crea y muestre disposición en conocer dichas herramientas, se tendrá como resultado, una resistencia y rechazo hacia la adopción de las TIC en los procesos educativos.

Si bien, el trabajo de investigación realizado se basó en el desarrollo de una estrategia metodológica para aplicar las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología en los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Olga Patricia Acebo Álvarez, del cantón Manta, esta puede ser adaptable a cualquier otra área y tema de estudio, dependiendo de las características y necesidades del grupo de estudiantes con el que se trabaje, así como también puede ser implementada en un entorno virtual o presencial. Todas las acciones y/o decisiones han de ser encaminadas hacia el bien común de mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, fomentando así una educación de calidad. Es necesario que los docentes estén en formación continua, no solo para aprender a usar las herramientas tecnológicas sino para involucrarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y motivar el uso de estas en los estudiantes, como una forma de aprender y desarrollar habilidades útiles para la vida moderna.

Es importante que la educación se proyecte como una alternativa competitiva en diversos países, que no esté aislada y sectorizada en cada país, sino que la formación de los estudiantes esté siempre a la vanguardia de los países industrializados, con el fin de promover la calidad de la educación y del futuro profesional.

REFERENCIAS

- [1] S. Basu, G. Biswas, P. Sengupta, A. Dickes, J. Kinnebrew y D. Clark, «Identifying middle school students' challenges in computational thinking-based science learning.» *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2016.
- [2] M. Bodin y M. Winberg, «Role of beliefs and emotions in numerical problem-solving in university physics education,» *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 2012.
- [3] Banco Mundial, «Banco Mundial,» 17 agosto 2022. [En línea]. Available: <https://www.bancomundial.org/es/home>.
- [4] Y. Bosse y M. Gerosa, «Why is programming so difficult to learn: Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage,» *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, p. 41, 2016.
- [5] E. Brewe, « Modeling theory applied: Modeling Instruction in introductory physics,» *American Journal of Physics*, pp. 25-37, 2008.
- [6] Infobae, «La pobreza estructural de América Latina: el gráfico que muestra cómo está la región,» 11 02 2023. [En línea]. Available: <https://www.infobae.com/america/america-latina/2022/12/28/la-pobreza-estructural-de-america-latina-el-grafico-que-muestra-como-esta-la-region/>.
- [7] M. Caballero, «Computation across the curriculum: What skills are needed,» de *Proceedings of the Physics Education Research Conference*, MD, 2015.
- [8] A. Dyson y C. Genishi, «On the Case: Approaches to Language and Literacy Research,» de *Teachers College Press*, New York, 2005.
- [9] P. Hamerski, D. McPadden, M. Caballero y P. Irving, «Students' perspectives on computational challenges in physics class,» *Physics Education*, pp. 1-27, 2022.

- [10] S. Kapon, A. Laherto y O. Levrini, «Disciplinary authenticity and personal relevance in school science,» *Science Education*, p. 102, 2018.
- [11] T. Jenkins, «On the Difficulty of Learning to Program,» de 3rd Annual LTSN-ICS Conference Proceedings, Londres, Reino Unido, 2002.
- [12] P. Irving, M. Obsniuk y M. Caballero, «P3: A Practice Focused Learning Environment,» *European Journal of Physics*, p. 055701, 2017.
- [13] P. Irving, D. McPadden y M. Caballero, «Communities of practice as a curriculum design theory in an introductory physics class for engineers,» *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.*, p. 16, 2020.
- [14] D. Weintrop, E. Beheshti, M. Horn, K. Orton, K. Jona, L. Trouille y U. Wilensky, «Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms,» *Journal of Science Education and Technology*, p. 25, 2016.
- [15] UNESCO, «Ingeniería para el desarrollo sostenible,» 2021. [En línea]. Available: <https://agenda2030lac.org/es/organizaciones/unescoingenieria-para-el-desarrollo-sostenible>.
- [16] M. Caballero, K. Fisler, R. Hilborn, C. Romanowicz y R. Vieyra, «American Association of Physics Teachers,» The American Association of Physics Teachers, College Park, 2020.
- [17] R. Serbanescu, P. Kushner y S. Stanley, «Putting computation on a par with experiments and theory in the undergraduate physics curriculum,» *American Journal of Physics*, 2011.
- [18] M. Fidan y M. Tuncel, «Integrating augmented reality into problem-based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education,» *Computers & Education*, p. 142, 2019.
- [19] H. Fennell, J. Lyon, A. Magana, S. Rebello, C. Rebello y Y. Peidrahita, «Designing hybrid physics labs: combining simulation and experiment for teaching computational thinking in first-year engineering,» *IEEE*, 2019.
- [20] A. Schweinle, D. Meyer y J. Turner, «Striking the Right Balance: Students' Motivation and Affect in Elementary Mathematics,» *The Journal of Educational Research*, p. 99, 2006.
- [21] K. Kennedy, «Top 10 Smart technologies for Schools: Artificial Intelligence,» 2002. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=MMjVjirQuFM>.
- [22] A. Gupta, A. Elby y B. Danielak, «Exploring the entanglement of personal epistemologies and emotions in students' thinking,» *Physical Review Physics Education Research*, p. 14, 2018.
- [23] Ministerio de Educación del Ecuador, 2020. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/>.
- [24] L. Malmi, J. Sheard, P. Kinnunen, K. Simon y J. Sinclair, «Theories and Models of Emotions, Attitudes, and Self-Efficacy in the Context of Programming Education,» de *Proceedings of the 2020 International Computing Education Research Conference*, New Zelanda, 2020.