

Calle Á., G. Y. y Agudelo C., I. D. (2021). Características didácticas de un ambiente de aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas con tecnología en la educación media. Plumilla Educativa, 27 (1), 15-38. DOI: 10.30554/pe.1.4198.2021.

Características didácticas de un ambiente de aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas con tecnología en la educación media

Gerzon Yair Calle Álvarez¹
Iván Darío Agudelo Correa²

Resumen

El aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas son aspectos que aportan a los retos educativos en la sociedad del conocimiento. El artículo presenta los resultados de una investigación realizada en el año 2017 que tuvo como propósito exponer las características didácticas de un ambiente de aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas con tecnología en la educación media. Interés de la línea de investigación en educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación, del grupo Didácticas y Nuevas Tecnologías de la

¹ Gerzon Yair Calle Álvarez. Doctor en Educación de la Universidad de Antioquia. Profesor de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Adscrito al grupo de investigación Didáctica y Nuevas Tecnologías. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4083-6051> ; Correo electrónico: gerzon.calle@udea.edu.co

² Iván Darío Agudelo Correa. Magíster en Educación. Profesor de la Institución Educativa San José del Citará, Ciudad Bolívar, Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9284-7767> ; Correo electrónico: iagudelo2012@gmail.com

Universidad de Antioquia. La metodología aplicada fue cualitativa, la población estuvo conformada por diez estudiantes del grado once, de una institución educativa pública de Ciudad Bolívar, Antioquia, Colombia. El instrumento de recolección de información fue el diario de campo. Los resultados evidenciaron el accionar del profesor, los estudiantes y la tecnología, en el marco de un proyecto de aula orientado a la resolución de tres situaciones problemas. En las conclusiones se afirma que el diseño y desarrollo un ambiente de aprendizaje colaborativo implica la comprensión del contexto de aula, la definición de los recursos tecnológicos y digitales, la promoción de las relaciones sociales horizontales.

Palabras clave: ambiente de aprendizaje, aprendizaje colaborativo, didáctica, resolución de problemas, tecnologías de información y la comunicación.

Didactic characteristics of a collaborative learning environment for problem solving with technology in high education

Abstract

Collaborative learning and problem solving are aspects that contribute to educational challenges in the knowledge society. The article presents the results of an investigation carried out in 2017 that had the purpose of exposing the didactic characteristics of a collaborative learning environment for solving problems with technology in secondary education. Interest of the line of research in education and Information and Communication Technologies, of the Didactics and New Technologies group of the University of Antioquia. The methodology applied was qualitative, the population consisted of ten eleventh grade students from a public educational institution in Ciudad Bolívar, Antioquia, Colombia. The instrument for collecting information was the field diaries. The results showed the actions of the teacher, the students and the technology, within the framework of a classroom project aimed at solving three problem situations. The

conclusions affirm that the design and development of a collaborative learning environment implies the understanding of the classroom context, the definition of technological and digital resources, the promotion of horizontal social relations.

Key words: learning environment, collaborative learning, didactics, problem solving, information and communication technologies.

Características didáticas de um ambiente de aprendizagem colaborativa para resolução de problemas com tecnologia no ensino médio

Sumário

Aprendizagem colaborativa e resolução de problemas são aspectos que contribuem para os desafios educacionais na sociedade do conhecimento. O artigo apresenta os resultados de uma investigação realizada em 2017 que teve como objetivo expor as características didáticas de um ambiente de aprendizagem colaborativa para a resolução de problemas com tecnologia no ensino médio. Interesse da linha de pesquisa em educação e Tecnologias da Informação e Comunicação, do grupo de Didática e Novas Tecnologias da Universidade de Antioquia. A metodologia aplicada foi qualitativa, a população foi composta por dez alunos do décimo primeiro ano de uma instituição pública de ensino de Ciudad Bolívar, Antioquia, Colômbia. O instrumento de coleta de informações foi o jornal de campo. Os resultados mostraram as ações do professor, dos alunos e da tecnologia, no âmbito de um projeto de sala de aula, visando solucionar três situações problemáticas. As conclusões afirmam que o desenho e desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem colaborativa implica a compreensão do contexto da sala de aula, a definição de recursos tecnológicos e digitais, a promoção de relações sociais horizontais.

Palavras chave: ambiente de aprendizagem, aprendizagem colaborativa, didática, resolução de problemas, tecnologias da informação e comunicação.

Introducción

Un ambiente de aprendizaje es aquel espacio donde se crean las condiciones propicias para que el estudiante recree sus ideas con experiencias que le permitan generar nuevos conocimientos. Calle Álvarez (2013) afirma que “estos espacios se diseñan para crear condiciones pedagógicas que favorezcan el aprendizaje y que responda a las necesidades del contexto educativo, donde los profesores y estudiantes siguen siendo partícipes, el primero como orientador, y el segundo como sujeto activo de su propio aprendizaje” (p. 2). Por su parte, Portillo Peñuelas (2019) afirma que la escuela debe comprender que los ambientes de aprendizaje superan la infraestructura y los recursos físicos, implica las relaciones humanas. Desde esta perspectiva, el estudiante es el protagonista de su desarrollo cognitivo en el trabajo colaborativo, en busca de sus propios intereses y necesidades, que les brinda autonomía para tomar sus propias decisiones.

El aprendizaje colaborativo hace que los estudiantes aprendan a compartir sus ideas, habilidades, fortalecer las relaciones personales e invita a otros a hacer lo mismo. Los estudiantes en ambientes de aprendizaje colaborativo expresan sus gustos y opiniones, sus imaginarios, su creatividad y la ponen al servicio de su equipo de trabajo. “En este proceso de aprendizaje colaborativo, el diálogo, la negociación y el conocimiento de cómo lograr una interacción productiva, son claves para garantizar el éxito en el aprendizaje” (Maldonado Pérez y Sánchez, 2015, p. 104). El trabajo colaborativo, la innovación y el desarrollo de producciones creativas son parte del efecto transformador de la educación, y responden a las necesidades de la educación del siglo XXI. Además, propicia situaciones de aprendizaje productivo, concreto y creativo que sirven para afianzar los conocimientos individuales y para desempeñarse mejor en estudios superiores o en el mundo laboral. Revelo-Sánchez, Collazos-Ordoñez y Jiménez-Toledo (2018) afirman que las características más destacadas del trabajo colaborativo son las siguientes: “la autoridad, la negociación y los procesos de diálogo que se dan al interior del grupo, la reciprocidad, la responsabilidad y las relaciones sociales” (p. 3).

Por otra parte, Bolívar, Chaverra y Monsalve (2013) afirma que “las TIC sirven como espacio para la construcción colectiva y colaborativa de conocimientos en la que los estudiantes se enfrenten a problemas reales y significativos que los afectan” (p. 16). Además, las redes de información son un espacio ideal para recrear situaciones en las que los jóvenes pueden

asumir posiciones críticas frente a problemáticas de actualidad, opinar, aportar y construir soluciones a problemas reales. De acuerdo con Ramírez (2012) los recursos proporcionados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten a los estudiantes involucrarse en actividades en las que asumen roles de autores, cineastas, animadores y artistas. A través de estos medios realizan tareas significativas en su contexto, que difieren de las prácticas escolares tradicionales y a su vez adquieren habilidades necesarias para la solución de problemas con tecnología. Además, “entender cómo se construye el conocimiento en las interacciones de los grupos cooperativos y cómo evoluciona durante el proceso de enseñanza y aprendizaje requiere dar sentido a las conversaciones que tienen los estudiantes y a las acciones que llevan a cabo” (Becerril Balín y Badia Garganté, 2013, p. 665).

Hurtado Bello, Tamez Almaguer y Lozano Rodríguez (2017) realizaron un estudio cualitativo a 37 participantes de un colegio privado de Bogotá – Colombia, donde exponen las características de los estudiantes con estilos de aprendizaje diferentes en ambientes de aprendizaje colaborativo y concluyeron diciendo que “los equipos conformados por diversos estilos de aprendizaje no trabajaban con la misma disciplina y entusiasmo, tomaban más tiempo para llegar a algún acuerdo, que los que se conformaron con el mismo estilo o por dos estilos distintos” (p. 200). Por su parte, Uribe Zapata (2013) afirma que “hay una estrecha relación entre el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo puesto que los ambientes de aprendizaje que fomentan dinámicas colaborativas resultan idóneos para estimular y fortalecer las competencias para el trabajo en equipo” (p. 188).

Los problemas son una situación de desequilibrio, al tiempo en que se hace presente una necesidad humana, es allí cuando las personas, con el ánimo de superar esa condición, intenta dar solución a ese problema acudiendo a su ingenio, destreza, información y conocimientos previos. El gobierno colombiano, desde programas como “Computadores para Educar”, propone desafíos para que los profesores incluyan la solución de problemas en su práctica educativa, es así como los alcances de la alfabetización en tecnología proponen como reto propiciar en los estudiantes “el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas con tecnología, tales como el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación” (Ministerio de Educación Nacional, MEN, 2008, p. 12). Los problemas, que siempre han

acompañado al hombre, son la motivación para intentar resolverlos en forma individual o en colaboración con otros.

En la educación “la resolución de problemas permite a los estudiantes involucrarse en procesos cognoscitivos superiores como visualización, asociación, abstracción, comprensión, razonamiento, análisis, síntesis y generalización” (Solano, 2012, p. 32), que son habilidades que permiten que el estudiante adquiera un pensamiento crítico y reflexivo. Para lograrlo, es necesario disponer a los estudiantes para trabajar en este modelo teniendo en cuenta los diferentes procedimientos a seguir para resolver problemas de la escuela, que luego pueden ser replicados a problemas de la vida diaria. La estrategia inicia con “un grupo pequeño de alumnos que se reúne, con la facilitación de un tutor, con la finalidad de analizar y resolver un problema diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje” (Fundación Telefónica, 2014, p. 4).

Los problemas son inherentes al ser humano y la resolución de problemas también lo es, ya sea niño, joven o adulto, durante su vida se enfrenta a problemas que tendrá que resolver, es una actividad que el ser humano realiza para contribuir a mejorar las condiciones de él mismo y las de su entorno. Piñeiro Garrido, Pinto Marín y Díaz-Levicoy (2015) afirman que “la resolución de problemas es investigación, es ciencia, es educación” (p. 8). La resolución de problemas no se debe limitar a ciertos niveles académicos, debe traspasar las paredes escolares y aplicarse para resolver problemas de la vida diaria. Desde esta perspectiva, el presente artículo tiene como propósito exponer las características didácticas de un ambiente de aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas con tecnología en la educación media. Para llevar a cabo la resolución de problemas, en esta investigación se hizo una mezcla de las técnicas usadas por Bransford y Stein (1986), y Polya (1989) que se pueden resumir en identificación del problema, búsqueda y selección de información, formulación de hipótesis tendientes a la solución, ejecución de la hipótesis y evaluación de la solución.

Marco referencial

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) también conocido como PBL (*Problem Based Learning*), es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que promueve la adquisición de saberes y habilidades para la resolución

de problemas. En los ABP, “un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, con la finalidad de analizar y resolver un problema diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje” (Fundación Telefónica, 2014, p. 4). Con esta estrategia los estudiantes adquieren habilidades que les sirve para abordar situaciones cotidianas e incorporarse al mundo laboral, que ahora es muy distinto al que existía unos años atrás, porque los problemas que deben enfrentar los egresados de los colegios, y muy posiblemente profesionales en algún área específica, demandan habilidades para la resolución de problemas en general.

El ABP es una estrategia que “promueve el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, en la que se involucra a todos los miembros del equipo” (Morales Bueno y Landa Fitzgerald, 2004, p. 152). Promueve la adquisición de saberes para su analizar los problemas e identificar las rutas para su solución, además, sugiere la evaluación formativa para la comprensión de los errores. Vizcarro y Juárez (2008) dicen que “en el trabajo mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma progresivamente independiente, aunque, como es natural, guiados por un tutor y un plantel de profesores” (p. 10). Los estudiantes que participan con esta metodología se ven motivados a estudiar por sí solos, a través de tutoriales o consultado con expertos, en tiempos de clase o fuera de ella, aunque, siempre guiados por un profesor asesor durante todo el proceso.

Para aplicar el ABP en una institución educativa, como sugiere Morales Bueno y Landa Fitzgerald (2004):

Se requiere de un cambio en el rol del profesor, que pasa de una situación protagónica (método tradicional) a la de un facilitador, el docente se convierte en un estratega que deberá desarrollar una serie de procesos y actividades necesarias para conseguir que sus alumnos construyan su conocimiento y que, una vez adquiridos, se mantengan en el tiempo, para después aplicarlos a otras situaciones (p. 153).

En la misma línea, Nuñez López, Ávila-Palet y Olivares-Olivares (2017) afirman que, “En el ABP, el docente pasa de ser transmisor a facilitador del conocimiento buscando la generación de un pensamiento reflexivo que termina en un proceso de adquisición de conocimiento” (p. 88).

Si bien es cierto hay un cambio en el rol del profesor, también tiene que haber un cambio en el rol del estudiante para cambiar su forma de concebir el estudio, para trabajar con responsabilidad y en forma colaborativa, ser

activo y autorregulador de su propio aprendizaje. Para trabajar el ABP se han diseñado estrategias y se han desarrollado aplicaciones en la web 2.0, por ejemplo: educación ambiental (Paredes-Curín, 2016), adquisición de las competencias clínicas necesarias para el ejercicio profesional médico (Lermanda, 2016), y enseñanza tradicional en Fisicoquímica (Fernández y Aguado, 2017) que pretenden ayudar en el proceso de trabajar colaborativamente y que los usuarios tengan sitios de encuentro, de participación y debate sobre los temas de su interés. Desde esta perspectiva, el ABP se convierte en un recurso para integrar los componentes de un ambiente de aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas con tecnología.

Metodología

Esta investigación se realizó desde un enfoque cualitativo porque desde las relaciones entre la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el ambiente de aprendizaje, se hace necesario comprender una situación global de un fenómeno educativo, donde los estudiantes de la educación media se ven enfrentados en sus prácticas académicas a analizar situaciones problemas y encontrar posibles soluciones que sean replicables en la vida cotidiana y escolar. De acuerdo con Balcázar Nava, González-Arratia López-Fuentes, Gurrola Peña y Moysén Chimal (2013) “la investigación cualitativa ofrece al investigador métodos y herramientas viables y confiables para hacer de la investigación una fuente de información para la toma de decisiones y para aportar información relevante al comportamiento de un mercado específico” (p. 27). La investigación cualitativa es una herramienta fundamental y complementaria en todas las disciplinas del conocimiento para enriquecer el trabajo desde la cotidianidad de unos sujetos que son objeto de estudio.

El estudio se apoya en la investigación-acción que “es una herramienta y estrategia efectiva para participar en la creación y construcción de conocimientos, así como de nuevas y mejores prácticas educativas” (Evans Risco, 2010, p. 8). De acuerdo con Bauselas Herreras (2004) “lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional

reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas” (p. 1). Los ciclos de la investigación-acción diseñados y aplicados se pueden ver en la figura 1, por otra parte, hubo un interés de mejorar la praxis educativa e integrar situaciones reales del entorno de los estudiantes para su aprendizaje.

Este trabajo de investigación se desarrolló con un grupo de diez estudiantes del grado once, de la Técnica de Sistemas, de una institución educativa pública, del municipio de Ciudad Bolívar (Antioquia – Colombia). Se decidió trabajar con esta población debido a que los estudiantes de media técnica al terminar sus estudios deben sustentar un proyecto pedagógico integrador en el que demuestren como resultado de aprendizaje que saben “aplicar en la resolución de problemas reales del sector productivo, los conocimientos, habilidades y destrezas pertinentes a las competencias del programa de formación asumiendo estrategias y metodologías de autogestión” (Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, 2014, p. 2).

Para el trabajo encaminado a la resolución de problemas con tecnología, que despierte el interés de los estudiantes se tomó la decisión de trabajar un proyecto de aula donde los estudiantes participaran activamente en la construcción argumentada de hipótesis y soluciones a un problema que ellos mismos eligieron. De acuerdo con Buitrago Gómez, Torres y Hernández Velásquez (2009) se entiende un proyecto de aula “como una propuesta de trabajo colectivo que surge de los intereses, necesidades e inquietudes de estudiantes y maestros; como un proceso flexible en tiempos, en saberes y espacios y que favorecen el aprendizaje de aquellos que participan en su construcción” (p. 22).

El instrumento para la recolección de la información fue el diario de campo. Este se empleó para comprender las características didácticas en el ambiente colaborativo. Martínez (2007) afirma que “el Diario de Campo es uno de los instrumentos que día a día nos permite sistematizar nuestras prácticas investigativas; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas” (p. 5). Con este instrumento se enriqueció la relación entre la teoría y la práctica que llevan los estudiantes en el proceso resolución de problemas con tecnología en un ambiente de aprendizaje colaborativo. El diario de campo fue elaborado por uno de los investigadores y aplicado por él mismo durante el proceso de solución de cada uno de los casos o situaciones problema. Estaba estructurado por cuatro categorías que

fueron atendidas: identifica situaciones problema, busca y selecciona información, propone hipótesis de solución y evalúa la solución presentada.

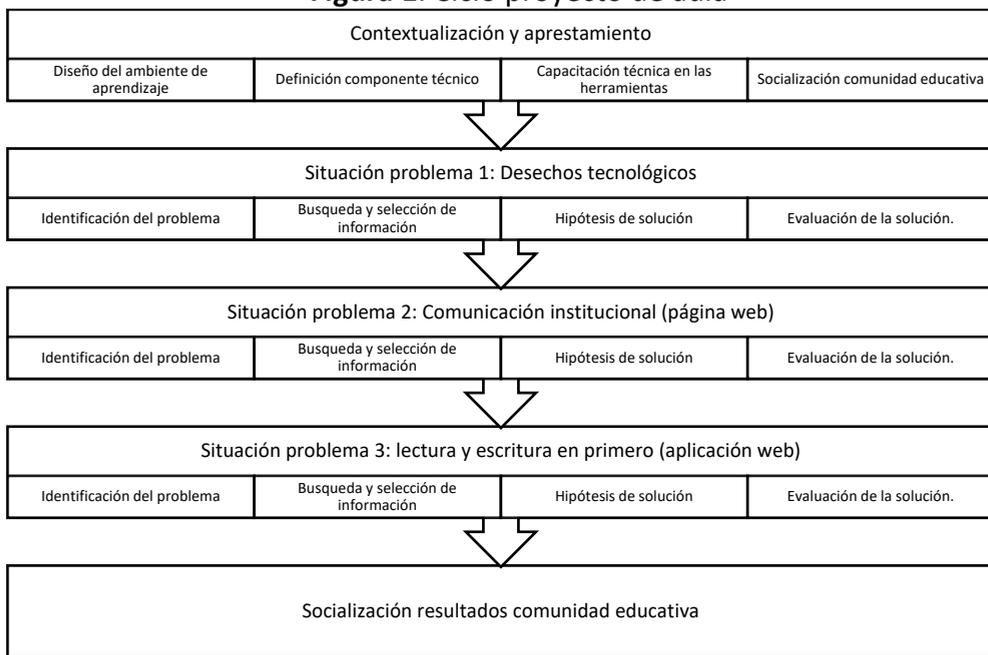
De acuerdo con el propósito de esta investigación, el proyecto de aula se llevó a cabo siguiendo la línea del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que incentiva en los estudiantes el desarrollo de habilidades tendientes a la solución de problemas. Los estudiantes que optan por esta estrategia, conforman equipos de trabajo colaborativo, con el fin de identificar un problema real, analizar el problema, proponer alternativas de solución, poner en práctica la solución y evaluarla. Los problemas que emergieron de los intereses de los estudiantes fueron los desechos tecnológicos, la comunicación y publicación de información en la institución educativa, y el aprendizaje de la lectura y la escritura en la básica primaria.

Vizcarro y Juárez (2008) dicen que “en el trabajo mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma progresivamente independiente, aunque, como es natural, guiados por un tutor y un plantel de profesores” (p. 10). Los estudiantes que participan con esta metodología se ven abocados a estudiar por sí solos, a través de tutoriales o consultado con expertos, en tiempos de clase o fuera de ella, siempre guiados por un profesor asesor durante todo el proceso. Con esta estrategia los estudiantes adquieren habilidades que les sirve para incorporarse al mundo laboral, que ahora es muy distinto al que existía unos años atrás, porque las situaciones que deben enfrentar los egresados de los colegios, y los profesionales en algún área específica, demandan habilidades para la resolución de problemas en general. En la figura 1, se identifica el ciclo del proyecto de aula.

Actualmente se encuentra en la web numerosas aplicaciones de software que apoyan el aprendizaje colaborativo, por ejemplo, las redes sociales, los chats, los blogs, Google Sites, las wikis. Estas aplicaciones presentan unas características textuales y técnicas que permiten el trabajo autónomo y participativo. Para la presente la investigación se trabajó con la wiki. Una herramienta para el aprendizaje colaborativo son las wikis que hacen posible que los estudiantes se involucren en la construcción de conocimiento, editando sus propios trabajos en grupo, ya que, sin importar los espacios físicos de discusión, se generan ambientes de aprendizaje colaborativo con la interacción profesor-estudiante, estudiante-

estudiante, estudiante con expertos cercanos o foráneos, todo esto mediado por las TIC. Las wikis se han empleado en muchas áreas disciplinares, desde ciencias de la salud, pasando por la tecnología e Informática, hasta las ingenierías y el diseño gráfico, entre otras. Su uso se ha extendido debido a que, en palabras de Uribe (2013) ofrece “particularmente a los usuarios novatos o jóvenes que apenas se acercan al uso de recursos digitales de este tipo, una interfaz cómoda y fácil de navegar y manejar” (p. 47).

Figura 1. Ciclo proyecto de aula



Fuente: elaboración propia

Resultados

A continuación, se presentan las características didácticas del proyecto de aula para la resolución de problemas con tecnología en un ambiente de aprendizaje colaborativo:

Contextualización y aprestamiento

Para el diseño del ambiente de aprendizaje colaborativo se pensó en la creación de un recurso digital para recoger la información que se requiere

de los distintos grupos de trabajos, se vio la necesidad de utilizar una wiki, para que a través de ésta los estudiantes pudieran almacenar, compartir y debatir la información obtenida y recopilada con base en la resolución de problemas con tecnología y, a su vez establecieran la caracterización de los procedimientos para resolver dichos problemas. El diseño de la wiki tenía una página de presentación y en ella se visualizaba los hipervínculos de las tres soluciones de los problemas propuestos: desechos tecnológicos, web institucional y aplicación móvil, y el escudo de la institución educativa. Había una sección donde se encontraban las funciones que debían cumplir los estudiantes a partir del rol que les correspondía. También, había una fotogalería, que era la sección que contenía las imágenes de las tres soluciones de este proyecto de investigación.

En la contextualización se dieron las primeras orientaciones a los estudiantes sobre la propuesta de investigación de resolución de problemas en forma colaborativa; se expuso el proyecto para que tuvieran una visión global del mismo, las tareas macro, los objetivos generales que se desarrollarían y la forma de evaluación que aparecerían en cada una de las fases que le siguen a esta. Seguidamente se habilitaron las cuentas de correo electrónico de los estudiantes en la plataforma wiki de Google Sites, para que cada uno tuviera acceso a ella. Se eligió Google Sites porque los estudiantes tenían acceso sólo con la cuenta de Gmail, que es la cuenta de correo que se sugería en la institución, dada la facilidad de acceder a otras aplicaciones. Tolosa y García (2011) afirman que “existen diferentes proveedores de wikis entre los que se destacan Google Sites por su potencialidad, flexibilidad, facilidad de uso y gratuidad” (p. 4). Gmail permite la integración con otras herramientas de Google y de proveedores externos como es el caso de calendarios, videos de YouTube, animaciones de Google Slide e insertar sitios web con gadget iFrame. Debido a que Google Sites no tiene foro, se creó uno con Google Groups y se anexó en la página foro general.

En la primera sesión se construyeron entre todos los compromisos y convenios de convivencia que se mantendrían durante las clases. Además, se dio una inducción sobre la plataforma Wiki de Google Sites y los canales de comunicación entre estudiantes y estudiantes con el docente, que podría ser cara a cara en cada una de las sesiones, correo electrónico y/o los foros de discusión que se implementaron en la Wiki. En la segunda sesión se formaron equipos de trabajo colaborativo en grupos de tres

estudiantes cada uno. También en esta sesión, el grupo de estudiantes propuso nombres como RRAO, RET, RETAO, entre otros y con estos finalmente decidieron llamar SRRAT (Selección para la Recolección y Recuperación de Aparatos Tecnológicos) al proyecto en la wiki. Igualmente se dio la oportunidad que entre ellos se asignaran los roles (líder, investigador, analista y productor) como lo sugiere Gutiérrez Esteban, Yuste Tosina, Cubo Delgado y Lucero Fustes (2011). A continuación, se realizó el reconocimiento de la wiki que fue empleada en el desarrollo del proyecto, con el fin de lograr que se familiarizaran con la herramienta. Se realizó la invitación, a través del correo electrónico, para que participarían en la wiki con foros, enlaces a otras páginas, aportes de texto, imágenes, video y/o sonido, así mismo, cada uno de los estudiantes mejoró su perfil en la página. Se les informó sobre las habilidades que se desarrollarían con este proyecto y que estaban inmersas en las orientaciones generales para la educación en tecnología sugeridas por el MEN (2008).

Identificación del problema

El objetivo de esta fase fue identificar el problema tecnológico que requería de una solución y que se trabajaría durante el proyecto en equipos de trabajo colaborativo. Para identificar el problema se motivó a los estudiantes desde las preguntas que propone Polya (1989), entre otras, las siguientes preguntas: ¿cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición?; ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita?; ¿es insuficiente?; ¿es redundante?; ¿es contradictoria? con el fin de determinar, delimitar y comprender el problema que se pretendía solucionar. Todo esto con la finalidad de determinar, delimitar y comprender el problema que se pretendía solucionar. Agotada esta parte los estudiantes identificaron el problema tecnológico que había en la Institución Educativa y procedían a redactar las respuestas a cada interrogante formulado, las cuales se visualizan en la interfaz de esta fase.

Por ejemplo, el problema tecnológico que presentaba la institución educativa era la gran cantidad de desechos, es decir, aparatos eléctricos y electrónicos (teléfonos, computadoras, televisores, impresoras entre otras más) y el poco espacio que había para almacenar gran cantidad de elementos. Se generó una mesa discusión sobre el problema identificado. Luego de encontrar el problema, se formularon la pregunta ¿cómo podemos darle uso

a algunos de los componentes de los aparatos que no funcionan? Esta información fue debatida y publicada en la wiki por los estudiantes.

Búsqueda y selección de información.

Su objetivo era localizar, recopilar y organizar la información de diversas fuentes relacionadas con el problema planteado. Para obtener la información que necesitaron para identificar el problema tecnológico, los estudiantes consultaban libros, revistas, diarios y páginas de Internet, también entrevistaron a expertos, realizaron experimentos, hicieron maquetas y representaciones, entre otras, que les permitieron tomar decisiones tendientes a la resolución del problema planteado en la fase anterior. De acuerdo con Fundación Telefónica. (2014) “El equipo localizará, recopilará, organizará, analizará e interpretará la información de diversas fuentes” (p. 9). El MEN (2008) propone en uno de los desempeños del componente solución de problemas para el grado décimo y undécimo “Indago sobre la prospectiva e incidencia de algunos desarrollos tecnológicos” (p. 25). Era importante recalcar a los estudiantes que la información debía ser confirmada con otras fuentes con el fin de no plasmar información falsa en la wiki y, adicionalmente, respetar los derechos de autor.

Fue importante promover entre los estudiantes el respeto a los derechos de autor por la naturalización de prácticas como copiar información de internet y publicarla como propia. Los estudiantes acuden a estas prácticas, por desconocimiento de estar violando los derechos de autor o por el facilismo y entregar un trabajo al profesor, que creen, no lo va a descubrir. De acuerdo con Timal y Sánchez (2017) “el uso de internet facilita la búsqueda de todo tipo de información, pero al mismo tiempo se convierte en el medio más común para copiar y pegar textos de notas periodísticas y hasta tesis” (p. 51). En las wikis puede suceder igual, con el agravante que no es solamente el texto, sino también las imágenes, videos y audios que deberían estar correctamente referenciados, lo que se puede mitigar con el diseño de una propuesta didáctica sólida para la resolución de problemas.

Esta fase los estudiantes buscaban la información relacionada con el problema y seleccionaron la información pertinente, se subieron los enlaces a la wiki que fueron leídos y discutidos, a través del foro de la wiki, por todos los miembros del equipo de trabajo. Con el fin de que los estudiantes pudieran editar la wiki. El profesor sugería observar algunos

videos sobre el problema identificado. Además, los estudiantes redactaron los acuerdos a los que llegaron con respecto a la información y se subieron a la wiki en el espacio dedicado para ese grupo. Después de la redacción, el profesor en compañía de los integrantes del equipo de trabajo, hizo una revisión de la información que se había subido a la wiki con el fin de revisar la viabilidad, la coherencia y pertinencia con la solución al problema planteado, a la vez que identificar posibles errores ortográficos, gramaticales, de redacción y se hicieron las correcciones que fueron necesarias, posteriormente se publicó con el fin de que sea visto en la red por todos. Cada vez que fue necesario escribir en la wiki o presentar informes se debió tener en cuenta el proceso de escritura que incluyó los siguientes pasos: 1) planificación, 2) producción, 3) revisión y 4) publicación.

Formulación de hipótesis tendientes a la solución.

Su objetivo fue debatir las posibles soluciones sustentándolas, racionalizándolas, criticándolas y confrontando en forma dialéctica las hipótesis planteadas. Los estudiantes del equipo de trabajo colaborativo debatieron las posibles soluciones sustentándolas, racionalizándolas, criticándolas y confrontando en forma dialéctica las hipótesis planteadas por ellos mismos a través del uso del foro en la wiki y la exposición de contenidos subidos a la misma. Al respecto el MEN (2008) en uno de los desempeños del componente resolución de problemas para el grado décimo y undécimo, plantea “detecto, describo y formulo hipótesis sobre fallas en sistemas tecnológicos sencillos” (p. 25). Las hipótesis se pusieron a prueba para averiguar si se encontraba las soluciones a los problemas planteados o si era necesario formular una nueva hipótesis. Por ejemplo, para la solución del problema de la comunicación en la institución se propuso el diseño de una página web. En la wiki se publicaron tres hipótesis de los estudiantes donde explicaron las características, las ventajas y las desventajas del uso de plataformas como Wix, Yola y Webnode. Finalmente se tomó la decisión de trabajar con la plataforma Webnode porque no mostraba publicidad en las páginas, tenía múltiples plantillas y podían usarla por periodos largos de tiempo.

Luego todas las hipótesis formuladas y la solución concertada fueron subidas a la wiki. Las hipótesis planteadas por los estudiantes fueron: a) Reorganizar los computadores que estén en mejor estado, para ubicarlos en la biblioteca institucional y ser utilizados por los estudiantes que

necesiten hacer trabajos en internet, instalando un sistema operativo que ocupe poco espacio en la memoria Ram, en este caso Ubuntu, reduciendo la cantidad de desechos tecnológicos; b) Webnode es una plataforma con una interfaz muy sencilla de manejar, sus herramientas aunque son limitadas tienen un campo de acción muy amplio; c) Para desarrollar aplicaciones con App Inventor sólo necesitas un navegador web y un teléfono o tablet Android (si no lo tienes podrás probar tus aplicaciones en un emulador).

Ejecución de la hipótesis.

De acuerdo con el MEN (2015) “La ejecución, consiste en llevar a cabo el plan” (p. 52). Para cada una de las hipótesis se trabajaron siete sesiones de dos horas cada una. Las sesiones dedicadas a la ejecución de la hipótesis tenían por objeto poner en práctica la solución al problema planteado. En la wiki se registraron los aciertos y desaciertos para mejorar la hipótesis si era necesario. Los alumnos pusieron en común la información recopilada, sintetizada y, habiendo cubierto los objetivos de aprendizaje, desarrollaron una respuesta al problema en el formato que consideraron más adecuado. El profesor les dio como alternativas para registrar el proceso de ejecución de las hipótesis: el informe, la presentación, el video que debieron subir a la wiki; en el caso que decidieran hacer una maqueta o un invento, deberían crear una secuencia fotográfica o un video explicando el objeto y subirlo a la wiki.

Por ejemplo, los estudiantes desarrollaron una página web institucional, en la plataforma Webnode, para ello, recopilaron información de la institución educativa con los directivos docentes, consiguieron fotografías antiguas con los profesores y familiares, recogieron la documentación más relevante y luego la subieron a la página. Para los, desechos tecnológicos: a) separación de tornillos, tuercas, motores y otras partes, que estuvieran en buen estado porque servían para que otras computadoras funcionaran correctamente; b) con los aparatos reciclados, fabricación de elementos u objetos para reutilizar y transformar estos equipos; c) reorganización de los computadores que estaban en mejor estado, para ubicarlos en la biblioteca institucional y ser utilizados por los estudiantes que necesiten hacer trabajos en Internet, se instaló un sistema operativo que ocupa poco espacio en la memoria RAM, en este caso ubuntu.

Evaluación de la solución.

Su objetivo fue hacer un análisis del proceso de solución que se llevó a cabo, con el fin de que se retroalimenten y se tenga en cuenta la metodología para futuras soluciones a problemas y de ser posible se verifique si se puede obtener el mismo resultado de otra manera. Al respecto, el MEN (2015) propone “evaluar críticamente las soluciones y suposiciones alternativas y buscar la información adicional que se requiera” (p. 52). La evaluación debía ser formativa y que permitiera hacerle seguimiento a los procesos que desarrolla el estudiante en cada uno de los pasos para resolver un problema. De acuerdo con Badia y García (2006) la evaluación, “tiene que emplearse para analizar, valorar y ofrecer feedback a los estudiantes de las sucesivas partes realizadas del proyecto, y debe permitir propuestas específicas para corregir los posibles errores” (p. 45). En esta etapa se pretendía hacer un análisis del proceso de solución que se llevó a cabo, con el fin de que se retroalimentaran y se tuviera en cuenta la metodología para futuras soluciones a problemas y de ser posible se verificaran si se obtenía el mismo resultado de otra manera.

Al finalizar cada uno de los casos de resolución de problemas se desarrolló la fase de evaluación que contempló un recurso diferente: a) para la primera situación problema, sobre desechos tecnológicos, los estudiantes realizaron una revisión retrospectiva del proceso, desde los aciertos y desaciertos; b) para la página web, los estudiantes expusieron su propuesta de solución la cual fue evaluada por ellos y el docente a modo de autoevaluación y coevaluación, llenando un formulario creado en Google que se publicó en la wiki, los aspectos evaluados fueron contenido, precisión, conocimientos del material, imágenes, gráficas, presentación, ortografía y gramática, trabajo colaborativo, interés y derechos de autor; c) para evaluar el aplicativo móvil se recurrió a la matriz de valoración de un programa o aplicación diseñado por Vaca, Agudo y Sánchez (2014).

Conclusiones

La wiki se expuso desde la fase de contextualización o aprestamiento del proyecto de aula con el fin de que los estudiantes aprendieran a manejar la herramienta, se habilitaron los correos electrónicos para que todos tuvieran acceso a editar y compartir información. Inicialmente muchos manifestaron confusión en el uso, pues no sabían en dónde debían

montar la información referente a cada una de las fases de resolución de problemas, también hubo ocasiones en que se discutía porque la información que se publicaba por un miembro del equipo era modificada por otro. Con el avance en la intervención didáctica y con la experiencia descubrieron que el reparto de roles les ayudaba a que todos colaboraran en la construcción de ese repositorio de conocimiento. La wiki ayudó como sitio de encuentro, discusión y repositorio de ideas, archivos, imágenes y videos a los que todos accedían desde un dispositivo con acceso a Internet.

La competencia de resolución de problemas con tecnología, en ocasiones no es abordada por los profesores porque requiere preparación y cambiar el rol para dejar de ser el protagonista, convirtiéndose en un facilitador y copartícipe con los estudiantes. Al comienzo de la resolución de problemas se evidenció que a los estudiantes se les dificultó trabajar en forma colaborativa, pero con el paso del tiempo descubrieron que el aporte de los compañeros los enriquecía a todos, que las habilidades de unos fueron aprovechadas por todo el equipo, entonces mostraron respeto por las ideas de cada uno, dividieron el trabajo, hubo compromiso, debates con argumentos y finalmente acuerdos para solucionar el problema planteado.

Las fases de identificación del problema, búsqueda y selección de información, formulación de hipótesis tendientes a la solución, ejecución de la hipótesis y evaluación de la solución, corresponden a una secuencia lógica que puede ser replicada en la resolución de problemas cotidianos, académicos y tecnológicos. La identificación del problema estará centrada en la comprensión del entorno cercano y posibilidades de mejora. La búsqueda y selección de la información estará centrada en reconocimiento de material de apoyo práctico y teórico, que ayude a ampliar la información sobre el problema identificado. La formulación de la hipótesis será de común acuerdo entre los integrantes del equipo, estableciendo una suposición que permita solucionar el problema, desde la información recolectada. La ejecución de la hipótesis implica un plan de trabajo colaborativo, que es revisado y mejorado según las situaciones que se presenten. La evaluación de la solución es la confrontación del problema inicial y la toma de decisiones para encontrar y aplicar la hipótesis.

Durante el desarrollo de las actividades el profesor asumió los roles de tutor, orientador y facilitador con el fin de que los estudiantes cumplieran con los objetivos planteados en cada una de las actividades. En ocasiones

el profesor agitaba el grupo provocando cierta inestabilidad para conseguir ideas fundamentadas y consultas relacionadas con el tema investigado. El profesor hacía preguntas que promovían la búsqueda de nueva información o conducían a mejores búsquedas en algún medio. En otras ocasiones el profesor explicaba el manejo de algunas herramientas que eran nuevas para los estudiantes como el caso de Sweet Home 3D, reducción de la resolución de imágenes, cambio en los formatos de audio, inserción de html en la página web.

Los estudiantes tuvieron un papel protagónico, puesto que eran ellos los encargados de identificar los problemas y solucionarlos, se convirtieron en estudiantes activos para trabajar colaborativamente y asumir la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje. En ocasiones tuvieron que dedicar tiempo a ver tutoriales para su trabajo de investigación como es el caso de tutoriales de App Inventor y edición de páginas en Webnode. Definieron el tiempo para trabajar en la resolución de los problemas, porque podían hacerlo desde sus casas o esperar para encontrarse con sus compañeros en clase. Como afirma Portillo Peñuelas (2019) “gestionar ambientes de aprendizaje en la escuela significa proporcionar las condiciones necesarias que permitan problematizar, descubrir, comprender, motivar y asimilar situaciones o contenidos educativos y de la vida diaria desde la propia perspectiva de los estudiantes” (p. 62).

La wiki permitió que, aquellos que tenían Internet en sus casas, pudieran avanzar y colaborar con sus compañeros en la creación, edición, redacción de los documentos que se subieron a la misma con el propósito de resolver problemas. Hizo de repositorio de documentos, informes, bocetos, modelos, imágenes, videos, presentaciones y comentarios que todos podían ver, controvertir y hacer sugerencias desde cualquier lugar. Permitted entablar diálogos que enriquecieron el trabajo colaborativo en la resolución de problemas, aunque no todas las veces eran relacionados con el tema abordados en el proyecto de aula. Es de anotar que algunos estudiantes no participaron desde sus casas porque no tenían Internet o porque no tenían un computador, y el trabajo lo hacían en el colegio donde participaban activamente en forma presencial el día de clase o cuando se reunían, en horario extendido, para avanzar en el proyecto.

Cuando el estudiante resuelve problemas con tecnología, hace uso de esta como instrumento que le permite adquirir conocimientos, en este

caso en particular cuando busca información, estudia tutoriales, comparte información en la wiki, elabora informes, crea modelos, hace sus propios videos o presentaciones, crea páginas web y aplicaciones móviles. La wiki permite que los aportes individuales de un estudiante se vean enriquecidos y/o transformados por los aportes de sus compañeros “característica que puede ofrecer a los docentes, nuevas estrategias para realizar el seguimiento de la apropiación conceptual que realizan los estudiantes en las diversas áreas curriculares” (Solano, 2012, p. 229). Un estudiante que aplique habilidades tecnológicas y cognitivas, por ejemplo, en la creación de una página web, crear el periódico escolar, producir boletines o informes de clase, ensayos o sus propias producciones literarias o artísticas, tendrá herramientas para trabajar proyectos de aula en los que se resuelven problemas en forma colaborativa.

Referencias

- Badia, A., y García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal*, 3(2), 42-54. Recuperado de <http://elcrps.uoc.edu/index.php/rusc/article/viewFile/v3n2-ensenanza-aprendizaje-tic/v3n2-ensenanza-aprendizaje-tic#page=44>
- Balcázar Nava, P., González-Arratia López-Fuentes, N., Gurrola Peña, G., y Moysén Chimal, A. (2013). *Investigación cualitativa*. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4641>
- Bausela Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana De Educación*, 35(1), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
- Becerril Balín, L., y Badia Garganté, A. (2013). La competencia informacional en la Educación Secundaria. Demanda de aprendizaje y resolución colaborativa de problemas relativos a la información con apoyo de las TIC. *Revista de Educación*, (362), 659-689. DOI: <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2013-362-245>
- Bolívar, W., Chaverra, D., y Monsalve, E. (2013). *Competencia argumentativa y Educación Ciudadana. Elementos de análisis derivados de la investigación en el aula*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Bransford, J. y Stein, B. (1986). *Solución IDEAL de problemas*. Barcelona: Labor
- Buitrago Gómez, L., Torres, L., y Hernández Velásquez, R (2009). *La secuencia didáctica en los proyectos de aula. Un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza*. Trabajo de Investigación para optar al título de Magíster en Educación. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido a partir de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf>
- Calle Álvarez, G. Y. (2013). Lineamientos teóricos y didácticos para la construcción de ambientes de aprendizaje apoyados por TIC que favorezcan habilidades del pensamiento crítico. Medellín: *Memorias XIV Encuentro Internacional Virtual Educa Colombia*.
- Evans Risco, E. (2010). *Orientaciones metodológicas para la investigación-acción. Propuesta para la mejora de la práctica pedagógica*. Ministerio

- de Educación del Perú. Lima-Perú. Recuperado de http://proyectosespeciales.upeu.edu.pe/wp-content/uploads/2014/06/MINEDU-libro-orient_metod_investigacion-accion-EVANS.pdf
- Fernández, C., y Aguado, M. (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Físicoquímica. *Educación Química*, 28(3), 154-162. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v28n3/0187-893X-eq-28-03-154.pdf>
- Fundación Telefónica. (2014). Monográfico - Aprendizaje basado en problemas (PBL). Madrid. Recuperado de http://innovacioneducativa.fundaciontelefonica.com/blog/2014/12/11/monografico-pbls-explorador-de-innovacion-ft/?_ga=1.98394335.1144653934.1442062279
- Gutiérrez Esteban, P., Yuste Tosina, R., Cubo Delgado, S., y Lucero Fustes, M. (2011). Buenas prácticas en el desarrollo de trabajo colaborativo en materias TIC aplicadas a la educación. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15(1), 179-194. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=567/56717469013>
- Hurtado Bello, P., Tamez Almaguer, R. y Lozano Rodríguez, A. (2017). Características que presentan los estudiantes con estilos de aprendizaje diferentes en ambientes de aprendizaje colaborativo. *Tendencias Pedagógicas*, 30, 191-206. DOI: <https://doi.org/10.15366/tp2017.30.011>
- Lermada, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una experiencia pedagógica en medicina. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 6(11), 127-143. Recuperado de <http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/article/view/197/204>
- Maldonado Perez, M., y Sánchez, T. (2015). Trabajo colaborativo en el aula: experiencias desde la formación docente. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 16(2), 93-118. Recuperado de <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/188>
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista perfiles libertadores*, 4(80), 73-80. Recuperado de <https://www.ugel01.gob.pe/wp->

- content/uploads/2019/01/1-La-Observaci%C3%B3n-y-el-Diario-de-campo-07-01-19.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Guía 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes PISA 2015. Guía De Orientación Estudio Principal.* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Morales Bueno, P., y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157. Recuperado de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/574>
- Núñez-López, S., Ávila-Palet, J. E., y Olivares-Olivares, S. L. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista iberoamericana de educación superior*, 8(23), 84-103. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300084&lng=es&tlng=es.
- Paredes-Curin, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5280065.pdf>
- Piñeiro Garrido, J. L., Pinto Marín, E., y Díaz-Levicoy, D. (2015). ¿Qué es la Resolución de Problemas? *Revista Virtual Redipe*, 4(2), 6-14. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1eiro%2C_Pinto_y_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trilla.
- Portillo Peñuelas, S. A. (2019). La construcción de ambientes de aprendizaje en la escuela: una tarea permanente. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa-REIIE*, 4(2), 57-67. Recuperado de <https://zenodo.org/record/2642656#.XxR1e55KiUk>
- Ramírez, D. (2012). *Argumentación y TIC en la escuela. Hacia la construcción colaborativa de argumentos*. Trabajo de Investigación para optar al título de Magíster en Educación. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordoñez, C., y Jiménez-Toledo J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la

- enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115-134. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6289046>
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (2014). *Programa de formación titulada: Técnico en Sistemas*. Centro de servicios y gestión empresarial. Medellín: SENA.
- Solano, M. (2012). Resolución de problemas de combinatoria en una wiki. Trabajo de Investigación para optar al título de Magíster en Educación. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Timal, S., y Sánchez, F. (2017). El plagio en el contexto del derecho de autor. *Tla-melaua*, 11(42), 48-66. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-69162017000200048&lng=es&tlng=es.
- Tolosa Bailén, M. y García Bernabeu, J. (2011). "Google sites" como herramienta educativa. *Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual* (p. 46). Universitat d'Alacant. Recuperado de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2011/documentos/posters/184090.pdf>
- Uribe Zapata, A. (2013). *Uso de Wikis como soporte para la construcción de comunidades de aprendizaje entre estudiantes de instituciones de educación básica*. Trabajo de Investigación para optar al título de Magíster en Educación. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Vaca, J., Agudo, J., y Sánchez, H. (2014). Evaluación de prácticas de programación mediante rúbricas en Moodle. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (20es)*. España: Oviedo. Recuperado de http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15458/P107va_eval.pdf
- Vizcarro, C., y Juárez, E. (2008). Capítulo 1. ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En: García, J. (Coord.). *La metodología del aprendizaje basado en problemas*. Murcia: Universidad de Murcia. Recuperado de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

Recibido: 23 de julio de 2020.

Aceptado: 28 de enero de 2021.