

Acompañamiento pedagógico del Programa de Tecnologías para el Aprendizaje [Protea]^[1]: una experiencia constructivista que aprovecha el Makey Makey y Scratch para enriquecer un curso de expresión musical

Castro Araya, Hazel; Ríos Cortés, Karol; Arguedas Quesada, Consuelo

Acompañamiento pedagógico del Programa de Tecnologías para el Aprendizaje [Protea]^[1]: una experiencia constructivista que aprovecha el Makey Makey y Scratch para enriquecer un curso de expresión musical

Revista Educación, vol. 44, núm. 2, 2020

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44062184001>

DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.39179>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 3.0 Internacional.

Acompañamiento pedagógico del Programa de Tecnologías para el Aprendizaje [Protea]^[1]: una experiencia constructivista que aprovecha el Makey Makey y Scratch para enriquecer un curso de expresión musical

Pedagogical Support for the Educational Technology Learning Program [Protea]^[1]: A Constructivist Experience Using Makey Makey and Scratch for Enrichment Purposes in a Musical Expression Course

Hazel Castro Araya
Universidad de Costa Rica, Costa Rica
hazelcastroaraya@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0003-1875-5770>

DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v4i2.39179>
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44062184001>

Karol Ríos Cortés
Universidad de Costa Rica, Costa Rica
karol.rioscortes@ucr.ac.cr
 <http://orcid.org/0000-0003-1890-2531>

Consuelo Arguedas Quesada
Universidad de Costa Rica, Costa Rica
consueloqaq@gmail.com
 <http://orcid.org/0000-0003-2341-0806>

Recepción: 12 Noviembre 2019
Aprobación: 31 Enero 2020

RESUMEN:

Este artículo de experiencia docente es parte del acompañamiento ofrecido por Programa de Tecnologías Educativas para el Aprendizaje [Protea], a docentes de la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica, en el marco del Proyecto llamado, *Docencia innovadora: Aprovechando las TIC desde la Educación*. Surge como una experiencia colaborativa, durante el I ciclo lectivo del 2017, y la iniciativa consiste en desarrollar una experiencia pedagógica para aprovechar los aportes de las tecnologías digitales en el área de exploración musical, esto; aplicado al curso de Expresión Musical de la Educación Inicial II, el cual pertenece al plan de estudios del área Preescolar. El objetivo del artículo es analizar una experiencia pedagógica, la cual consistió en un diseño y concreción de un producto didáctico basado en la utilización del Makey Makey y Scratch, vinculando el tema de la tecnología y la enseñanza de la música para el estudiantado de Preescolar de la Universidad de Costa Rica. En el taller participaron 30 estudiantes del curso de Expresión Musical FD- 0173, del área de Preescolar, y se utilizó como metodología el Aprendizaje Basado en Proyectos [ABP] y el enfoque constructivista. La investigación se orientó a partir de una reflexión compuesta por el personal de Protea, que hace sus aportes desde el área de las tecnologías educativas, y por la profesora del curso como especialista disciplinar. Los resultados que se obtuvieron; se relacionan con la promoción del pensamiento lógico-matemático, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la vinculación tecnología-enseñanza de la música. Para lograr estos fines, el estudiantado trabajó gran variedad de propuestas plasmadas en materiales didácticos, con diferentes niveles de complejidad y dirigidos a un público en edad preescolar, que facilitan la valoración de posibilidades e innovaciones, tanto en el área educativa como tecnológica.^[2]

PALABRAS CLAVE: Tecnologías Educativas, Educación Musical, Programación Scratch, Placa Makey Makey, Educación Inicial.

ABSTRACT:

This article depicts teacher experience within the framework of the *Educational Technology Learning Program* [Protea] at the University of Costa Rica Department of Education as part of the program: *Innovative Teaching: Leveraging on ICTs for Education* which was the result of a collaborative effort during the 1st semester of 2017. The program is aimed at developing pedagogical experiences that leverage on digital technology for purposes of music education, specifically in a course on Musical Expression for Beginning Education Level II for Preschool Education majors. The objective of this article is to analyze teacher experience consisting of the design and development of an educational project that uses *Makey Makey* and *Scratch*. The project

looks at how technology can impact how Music Education is taught and is, specifically directed at University of Costa Rica Preschool Education majors. The workshop consisted of 30 students enrolled in the course, Musical Expression FD-0173 for Preschoolers. A Project-Based Learning [PBL] methodology was used with a constructivist focus. Research consisted of reflections from the Protea staff regarding the contributions made by learning technology as well as the course instructor with regards to disciplinary expertise. Results focus on promotion of logical-mathematical thought, teamwork, problem-solving and linkages between technology and Music Education. For this purpose, students worked on a large array of proposals using educational material with different complexity levels for Preschoolers in order to facilitate assessment of possibilities and innovations both in Education and Technology.^[2]

KEYWORDS: Educational Technology, Music Education, *Scratch* Programming, *Makey Makey*.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el Programa de Tecnologías Educativas para el Aprendizaje [Protea], implementa un modelo de acompañamiento al profesorado de la Facultad de Educación, para promover el aprovechamiento y la integración de las tecnologías educativas en los cursos de las carreras de educación. Esto se organiza desde una visión reflexiva y de trabajo colaborativo, donde el personal del programa y el profesorado proponen iniciativas a partir de las necesidades y los objetivos pedagógicos que se pretendan durante estas colaboraciones. Bajo este formato surgen charlas, conferencias y talleres prácticos, entre otros, enmarcados en los contenidos de los cursos universitarios que buscan aprovechar las posibilidades de las tecnologías digitales en el campo educativo. Esta iniciativa, se desprende de un Proyecto de Docencia, el cual explora la integración pedagógica de las Tecnologías de la Información y Comunicación [TIC], en los cursos de la Facultad de Educación mediante diversas iniciativas.

Los Talleres de Exploración Musical con Tecnologías Digitales, se componen de varias experiencias surgidas de un esfuerzo y trabajo colaborativo entre Protea y el curso de Expresión Musical en la Educación Inicial II, y del plan de estudio de Bachillerato y Licenciatura en Educación Preescolar de la Universidad de Costa Rica [UCR]. En esta ocasión, se presentan las iniciativas más recientes que corresponden al I ciclo lectivo 2017 y 2018, y donde se describe el diseño de los proyectos educativos basados en la utilización del Makey Makey y Scratch, lo cual implica la utilización de la tecnología en la educación musical, esto específicamente en el área de preescolar. Tales visiones de aprendizaje, buscan la integración de ambas áreas del conocimiento: Enseñanza de la música y Tecnologías educativas.

ANTECEDENTES

Este taller se enmarca en el curso FD-0173 Expresión Musical en la Educación Inicial II, que forma parte del plan de estudios de la carrera de Educación Preescolar. La idea surge en el año 2014, cuando se solicitó apoyo a Protea, con el interés de enriquecer el proceso de composición musical que efectúa el estudiantado empleando la tecnología. El taller fue considerado en su primera aplicación como una experiencia exitosa e innovadora, por dicho motivo se volvió a implementar el taller en el año 2015 y 2016^[3]. Aun así, estos talleres se basaban en experimentaciones musicales; pero no se logró un producto final, siendo esto, una diferenciación radical con la presentación actual de este artículo.

Durante el 2017 y 2018 por tal motivo, se implementan variaciones sustantivas en cuanto a la estrategia pedagógica propuesta, por ejemplo: la utilización del Aprendizaje Basado en Proyectos [ABP], la cual permite un proceso de intercambio, la planificación y concretización de las experiencias (García, 2016), además de la utilización del Makey Makey y el Scratch como instrumentos para la obtención de resultados concretos y reproducibles.

Considerando las acciones elaboradas por Protea, durante los años 2014, 2015 y 2016, y el desarrollo de proyectos a partir de las composiciones musicales, empleando diversas tecnologías. Se tomaron en consideración:

- La disponibilidad de recursos de Protea: Makey Makey, Scratch, Picocricket, Apps diversas, Arduino, entre otros equipos.
- El tiempo requerido para desarrollar las actividades: considerando que los grupos son de 30 estudiantes, y que se debe efectuar una logística la cual permita el trabajo colaborativo.
- El espacio disponible con que se cuenta: se tiene acceso a la sala SITEA, un laboratorio equipado con 15 iMac y 20 laptops, el cual facilita el desarrollo de los proyectos.
- La distribución de grupos de trabajo: considerando la cantidad de estudiantes y el trabajo colaborativo a ejecutar en el desarrollo del proyecto.

Por su parte, Protea ofrece una serie de posibilidades y tecnologías las cuales aportan al proceso educativo, para que estos se lleven a cabo dentro de este curso universitario (FD-0173 Expresión Musical en la Educación Inicial II); por lo que se busca la reflexión y propuestas, de forma colaborativa con la población estudiantil, en una iniciativa que permita al estudiantado explorar tecnologías y crear materiales didácticos interactivos dentro de un contexto de aprendizaje basado en proyectos.

Desde la visión de la docente del curso, es fundamental que las propuestas que se desarrollan en los talleres, tanto en los anteriores como en las experiencias recientes, se consideren las vivencias musicales y de expresión corporal como ejes trasversales, y al mismo tiempo, puedan unirse a otras manifestaciones artísticas como la literatura, la plástica, o la dramática; y en este caso particular con la tecnología digital. Es así que Martí y Ortega (2008) consideran que:

La evolución de las TIC, junto con la transformación que está sufriendo la sociedad, nos obliga a revisar las bases sobre las que se asienta nuestro actual sistema educativo. Para el campo de la música, las nuevas tecnologías han supuesto una auténtica revolución y, utilizadas convenientemente, poseen el potencial de modificar sustancialmente la educación musical. Las distintas herramientas tecnológicas ofrecen la posibilidad de plantear situaciones de aprendizaje muy variadas, enriquecedoras y motivadoras para el estudiantado (p. 302).

Teniendo en cuenta que en los cursos de música de la carrera de Educación Preescolar, la población estudiantil compone canciones infantiles como parte de las estrategias didácticas y, partiendo de las premisas antes mencionadas, se procede a enriquecer los cursos de formación docente y preescolar, mediante la herramienta tecnológica de *Scratch*. De esta manera, estudiantes de diferentes carreras sin ser personas con una formación específica en el campo de la música, logran producciones musicales interesantes y creativas. Otros estudios en relación con el binomio tecnología-educación musical son los desarrollados por Calvillo (2014); en donde se expresa que, “gracias al uso de la tecnología y de la programación, el alumnado puede expresar sus ideas, su creatividad, desarrollar sus habilidades para el diseño, el prototipado, la resolución de problemas, la constancia o el error como parte del aprendizaje” (p. 3). En lo cual se observa los beneficios y las posibilidades prácticas en el uso de la tecnología para la educación musical. También existen otros estudios basados en logopédica, donde se muestra el uso de las tecnologías como el Makey Makey en campos como la educación y la salud, aplicado propiamente a la competencia lingüística. Al respecto dicen Calleja, Luque, Rodríguez y Liranzo (2015):

En conclusión, la aplicación del Dispositivo Makey Makey se revela como un dispositivo de fácil manejo que proporciona un amplio campo de intervención logopédica, para que, no sólo las personas con Parálisis Cerebral sino en general, las personas con trastornos motores, puedan usar el lenguaje en contextos comunicativos (p. 129).

De la misma forma, y luego de una exploración de tecnologías disponibles, se considera que el Makey Makey es una herramienta versátil, porque permite generar interacción con materiales conductores muy diversos y de bajo costo, para conectar diferentes objetos a la computadora y que estos faciliten el

cumplimiento de una función previamente establecida, esto con fines pedagógicos, lúdicos u orientados a tratamientos lingüísticos o de la salud, como la mencionada investigación de Calleja et al (2015). Por lo tanto, el estudiantado tiene la oportunidad de generar sus materiales didácticos, para desarrollar experiencias de aprendizaje con conceptos específicos de la expresión musical.

Desde esta perspectiva, durante los talleres hay un acercamiento al aprovechamiento de la tecnología para enriquecer la expresión musical y, con ello, convertirla en una herramienta que acompañe los procesos de aprendizaje del estudiantado, con el fin de abordar contenidos musicales de una manera creativa. Un ejemplo de esto, lo constituye la elaboración de proyectos con temáticas distintas de educación musical: guitarras de cartón que producen distintos sonidos; figuras de plastilina con formas de animales que emiten sonidos onomatopéyicos, y un desayuno típico el cual reproduce frases musicales en relación con cada alimento. Un estudio previo fue desarrollado por Lozano, Guerrero y Gordillo (2016), y en sus conclusiones sobre el uso del Scratch y Makey Makey, lo mencionan como herramientas las cuales fomentan las habilidades del pensamiento de orden superior:

Se evidenció el aprendizaje significativo porque los estudiantes aprendieron a usar Scratch y Makey Makey a través de unas actividades basadas en aprendizaje por proyectos contextualizado a partir de su entorno, haciendo que a través de conocimientos previos se afianzara y uniera este nuevo conocimiento (p. 23).

Conviene destacar otros estudios en relación con la vinculación tecnología-educación; y cómo este recurso sirve para implementar innovaciones al sector pedagógico (Silver y Rosenbaum, 2014; Dougherty, 2012; Bajarín, 2014; Jayahimsa, 2012). Estos estudios incentivan de manera positiva el uso de la tecnología, también hacen mención sobre el aprovechamiento de espacios más inteligentes para la aplicación adecuada de las herramientas en mención.

MARCO TEÓRICO

La experiencia que se presenta tiene su fundamentación teórica a partir del holismo y el constructivismo. Para Gluyas, Esparza, Romero y Rubio (2015), la visión filosófica del holismo parte de que la realidad y la educación son una participación y unificación continua de las partes. Esta teoría puede definirse como una “noción de totalidad, de integralidad que nos remite al ser humano como una entidad multidimensional, y cuya formación debe tener tal cariz y en virtud de la cual, las dimensiones se vean beneficiadas de dicho proceso formativo” (Gluyas et al. 2015, p. 4). Los planteamientos holistas, tratan la vinculación como un componente esencial en el proceso educativo, en el intercambio de ideas, y en la retroalimentación informativa, con el propósito de mejorar el aprendizaje. Como menciona Ortiz (2015), “se puede observar que el aprendizaje implica la totalidad de habilidades y destrezas de un ser humano, en todos los ámbitos que lo caracterizan” (p. 6). La consideración holista toma en cuenta los diferentes planos de interacción humana, buscando un equilibrio entre las partes, y estas apreciaciones van desde un contexto determinado, tanto por el progreso de la actividad propia y los diferentes niveles de desarrollo cognitivo (biológico, emocional, intelectual, espiritual). Como menciona Briceño et al. (2010):

Es por ello, que la holística se refiere a la manera de ver las cosas enteras, en su totalidad, en su conjunto, en su complejidad, pues de esta forma se pueden apreciar interacciones, particularidades y procesos que por lo regular no logran percibirse al estudiarse por separado (p. 74).

Por otro lado, mediante la expresión artística integrada al currículo escolar; se utiliza un enfoque constructivista, basado en la concepción de que el alumnado es quien, al crear aprende y aprende creando (Castillo, 2008). Esto permite permear en la experiencia educativa, consideraciones sociales, y de diversas índoles que apuntan a reconstruir y construir el conocimiento de forma activa, teniendo en cuenta tanto los

procesos individuales como los colectivos. Así, de esta manera para Castillo (2008) las principales tesis del constructivismo se basan en que:

- El alumnado construya su aprendizaje
- Aprenda a aprender, a través de la investigación aplicada
- Aplique teoría y conocimientos
- Incorpore en su aprendizaje procesos de reflexión individuales y colectivos. (p. 4)

En autores como Serrano y Pons (2011), se puede observar una visión del constructivismo con una función epistemológica, en donde el ser de las cosas, el cómo se desarrollan y el cómo suceden, se enseñan desde la creación. Por lo tanto, los componentes lúdicos-creativos y los distintos métodos de educación musical, permiten los procesos de observación, reflexión y planificación, en la mejora de la práctica educativa según las necesidades específicas de cada contexto. Por tal razón, se considera que debe abarcarse más allá de la teoría e involucrar la vivencia, para propiciar el disfrute del aprendizaje y, con ello, las experiencias se transforman en experiencias significativas. Según Serrano y Pons (2011):

Finalmente ('quién construye'), el sujeto que construye el conocimiento es, para cualquier tipo de constructivismo, un sujeto activo que interactúa con el entorno y que, aunque no se encuentra completamente constreñido por las características del medio o por sus determinantes biológicos, va modificando sus conocimientos de acuerdo con ese conjunto de restricciones internas y externas (p. 4).

Los modelos constructivistas en los procesos de aprendizaje, permiten determinar cómo es posible; asociar diferentes conocimientos para construir, de manera personal o grupal, nuevas formas de aprender. Construir en este plano requiere un modelo dialéctico entre el sujeto social y el sujeto individual, lo epistémico y lo cognitivo. En este sentido, se busca la participación activa del alumnado, siendo un paradigma donde se transmite el conocimiento de manera descentralizada. Para Serrano y Pons (2008), "en la elaboración de conocimientos la función de los alumnos es la de comprender; la de los profesores, orientar de forma cognitiva y la del diseñador de la instrucción es crear entornos" (p. 682). De esta manera, el método constructivista aplicado a experiencias educativas, permite que el cuerpo docente sea el guía y motivador durante el proceso. Al mismo tiempo, representa un proceso de origen dialecto, pues no es solamente dar los instrumentos para que la población estudiantil efectúe las actividades; sino que haya una propuesta (tesis) y que esa propuesta se discuta a través de una problematización (antítesis), para obtener los resultados pertinentes según las aplicaciones de los contenidos (síntesis). Para Ortiz (2015), el constructivismo y este enfoque dialéctico tiene sus orígenes en la Grecia clásica, y en pensadores como Vico y Kant, existiendo de esta manera, una relación ineludible entre la metodología constructivista y sus bases teóricas, ya que los contenidos y objetivos se orientan hacia un aprendizaje significativo a través de la creación.

Entonces, el constructivismo se asume como una teoría de la estructura cognitiva, donde el estudiantado elabora el aprendizaje, recrea el conocimiento y lo construye para obtener explicaciones de lo que sucede en el mundo fenomenológico y la realidad educativa (ver Figura 1). Según Ortiz (2015):

El conocimiento es una construcción del ser humano: cada persona percibe la realidad, la organiza y le da sentido en forma de constructos, gracias a la actividad de su sistema nervioso central, lo que contribuye a la edificación de un todo coherente que da sentido y unicidad a la realidad (p. 5).

FIGURA 1
Características de un/a docente constructivista
Fuente: Elaboración propia

El profesorado con enfoque constructivista, permite que el estudiantado autodireccione su aprendizaje, estableciendo metas claras con procedimientos reflexivos, y de manera conjunta construir el conocimiento. Este debe estar dispuesto al cambio, promoviendo el aprendizaje significativo. Desde tal perspectiva, los

ámbitos educativos se han visto enriquecidos por la incorporación de las tecnologías que se pueden usar con propósitos claros, para que el estudiantado pueda autodirigir sus esfuerzos y construir sus aprendizajes. De esta manera, se permite generar un ambiente de libertad para crear y construir los proyectos de manera libre, vinculando así mismo el mundo real con el aprendizaje continuo. Para Hernández (2008):

en los últimos veinte años, muchos investigadores han explorado el papel que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje constructivista, demostrando que los ordenadores proporcionan un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos (p.30).

La incorporación de la tecnología en las aulas articulada con propuestas pedagógicas constructivistas en la Educación musical, es una oportunidad para generar propuestas integrales que puedan vincularse con otras áreas del saber. Así lo hacen saber otros estudios en relación con este proceso pedagógico (von Glaserfeld, 1995; Pascual y Johnson, 2005; Hutchins, 1995; Coob y Yackel, 1996), los cuales plantean un constructivismo emergente, el cual muestra las relaciones en la forma en que se conoce, se aprende y se accede al conocimiento.

METODOLOGÍA

La metodología de esta experiencia docente es de origen cualitativo, y se apoya en el desarrollo de un Aprendizaje Basado en Proyectos [ABP].

Para García y Gómez (2017), el ABP es una modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas, un proceso compartido de negociación entre cada participante, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final. El estudiantado se debe responsabilizar de su propio aprendizaje.

En los cursos, la experiencia de aprendizaje con el ABP permite que la población estudiantil sea el actor principal, siendo responsable de ejecutar el proyecto. Esta actividad favorece el aprendizaje significativo. Maldonado (2008) indica que el alumnado aprende “poniendo en práctica sus habilidades en una situación real” (p. 4), lo cual favorece resolver situaciones cotidianas que motivan al aprendizaje, por medio de procesos de investigación, diálogo, negociación e implementación de ideas.

Asimismo, se valoran otros aspectos fundamentales del enfoque ABP; por ejemplo, promueve un balance entre la teoría y la práctica, tema planteado por pedagogos como John Dewey, esto según García (2016) en un análisis histórico sobre la pedagogía del Aprendizaje basado en Proyectos:

De esta manera busca preparar al alumno para su vida social y personal. Su filosofía coincide con la de John Dewey y Kilpatrick en que es necesario descubrir los intereses del alumno para que se sienta atraído por la educación y sea el mismo que busque aprender más y más (p. 16).

Por lo tanto, se concibe el aprendizaje a través de la acción y de hacer procesos. De acuerdo con Badilla (2009), desde una perspectiva constructivista, el diseño de un proyecto debe tener una planificación cuidadosa y una participación activa por parte de la población estudiantil en el planeamiento, desarrollo y evaluación del proyecto. Partiendo de estos principios, el taller contempla que cada participante trabaje de forma colaborativa, con objetivos claramente definidos que les permitan finalizar el proyecto con un producto tangible; en el caso particular, el estudiantado finaliza con un material didáctico para la enseñanza de la música.

El taller de esta manera, integra el aprendizaje colaborativo como una estrategia que principalmente permite el intercambio de roles dentro del proceso educativo, la negociación, administración del tiempo y de los recursos disponibles.

De acuerdo con Collazos y Mendoza (2006), el aprendizaje colaborativo es un modelo que pretende lograr una colaboración efectiva, para ello es necesario que los roles tanto del cuerpo docente como del estudiantado se modifiquen, de modo que involucren de forma activa durante el proceso. Lo anterior también es reforzado

por Maldonado (2008), quien destaca cómo la aparición de las TIC demanda el trabajo colaborativo; y menciona que “constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, para lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas concensuadamente” (p. 7). Otros autores también respaldan los beneficios del aprendizaje colaborativo, entre ellos la posibilidad de diferenciar y contrastar puntos de vista para construir el conocimiento (Guitert y Simérez 2000, citados por Maldonado, 2008).

Adicionalmente, para Protea, el aprendizaje colaborativo contribuye a mejorar las habilidades para que la población estudiantil utilice procesos de diálogo, negociación y distribución de tareas, lo que sin duda beneficia procesos como los propuestos por los talleres y acompañamientos que se ofrecen en la Facultad de Educación.

Desde esta visión, Protea fundamenta el diseño de diversas iniciativas para los cursos de educación, con el fin de que las personas participantes finalicen los procesos con un material o producto concreto.

Es así que, en esta experiencia de acompañamiento docente, se requirió de un trabajo conjunto y reflexivo entre la docente del curso y el equipo de Protea. Para tal efecto, fue necesario organizar varias reuniones técnicas, las cuales tuvieron “como objetivo general el intercambio de conocimientos, presentación y discusión de experiencias que se han generado” (Ingenia, 2010, p. 7), y a la vez permitieron establecer la estrategia pedagógica adecuada a los objetivos de esta temática:

- Valorar el uso de dispositivos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje musical, como promotores de estrategias creativas para niños y niñas preescolares.
- Emplear distintos dispositivos tecnológicos en la creación de una propuesta musical para niñas y niños preescolares.

Participantes

En la investigación participaron 30 personas de la población estudiantil, del curso de FD- 0173 Expresión Musical en la Educación Inicial II de la Escuela de Formación Docente. Esto, con un acuerdo del cumplimiento de criterio de inclusión de la Universidad de Costa Rica: ser docentes o estudiantes matriculados en el curso. El rango de edad es de 18 años en adelante en el estudiantado, y el tiempo de experiencia de la docente supera los 20 años en el servicio.

Instrumento

Dentro del diseño del taller se incorpora el campo de la robótica educativa debido al uso de la herramienta Makey- Makey y el Scratch^[4].

El Makey Makey, es un kit de invención presentado como una placa de bajo costo, este permite la conexión de objetos y los reproduce por medio de un lenguaje informático traducido en las teclas de la computadora, el cual fue inventado por dos estudiantes de doctorado del Media Lab del MIT: Jay Silver y Eric Rosenbaum, el primer prototipo estuvo listo en el 2010, pero la versión definitiva hasta el 2012. Como se menciona en Chaves, Esquivel, Jiménez y Sánchez (2017), citando a Calleja (2015), “el Makey Makey es un dispositivo de interfaz sencilla que permite conectar diferentes materiales que conduzcan electricidad. Su nombre proviene de ‘Make + Key’ (‘Crear una llave’), y lo pueden usar niñas y niños pequeños” (p.8).

Por su parte Scratch, es una aplicación visual interactiva gratuita la cual permite la programación por bloques de forma amigable y sin necesidad de conocimientos especializados. En el contexto del taller que se presenta, Scratch no solo es útil para crear programas relacionados con contenido musical, sino también para crear música a partir de la programación. Al respecto, Monclús (2015) señala que puede servir para la educación musical porque facilita trabajar con conceptos básicos de la música y del sonido, y al mismo tiempo formar al alumnado en un sistema de programación. Esta herramienta puede resultar de vital importancia, para las personas que deban desenvolverse específicamente en el campo de la enseñanza de la música en etapa preescolar:

Scratch permite que el alumnado de todas las edades desarrolle su creatividad y su capacidad de pensamiento computacional, así como en la resolución de problemas mediante la creación de programas en forma de egos, historias animadas y arte interactivo, pequeños programas informáticos que en Scratch reciben el nombre de proyectos (Monclús, 2015, p.75)

Desde la visión antes descrita, se confirma las ventajas y las posibilidades de innovación que ofrecen las herramientas antes indicadas. Esta perspectiva se complementa con la propuesta de los talleres que se promueven desde Protea, donde se diseñan actividades educativas, las cuales integran estrategias pedagógicas a partir del aprendizaje basado en proyectos [ABP]. Con el fin de lograr el desarrollo de los diseños a partir de tres sesiones.

Dinámica del taller

A partir del intercambio entre Protea y la profesora del curso, se diseña una propuesta de taller distribuido en tres sesiones prácticas. Dentro de su planteamiento se propone el desarrollo de ciertas competencias en las personas participantes:

- Incentivar el pensamiento lógico-matemático mediante la utilización del programa Scratch y la placa Makey Makey.
- Fomentar la creatividad y la innovación en la elaboración de los proyectos musicales.
- Buscar soluciones a problemas del aprendizaje a través de las herramientas tecnológicas.
- Fortalecer las áreas de comunicación e interacción entre cada participante, durante los talleres, para la programación y desarrollo del proyecto musical.
- Estimular la capacidad del trabajo en equipo y la colaboración entre cada participante.
- Promover la apropiación de las tecnologías digitales para la creación de materiales didácticos, específicamente en el área de educación musical.

De esta manera, durante estas tres sesiones por razones de espacio en la sala de Protea, se separa al estudiantado en dos subgrupos alternando el horario.

En la primera sesión se explican las generalidades de las herramientas tecnológicas; en la segunda lección el estudiantado identifica algún contenido musical que deseé desarrollar mediante la tecnología, experimenta las posibilidades de proyectos y propuestas con diferentes materiales, hasta iniciar y proceder con el desarrollo de su propio material.

En la tercera sesión, de manera conjunta se lleva a cabo la presentación de los proyectos y además se reflexiona sobre el proceso (ver Figura 2).

FIGURA 2
Figuras que proyectan sonidos musicales
Fuente: Elaboración propia

Procedimiento

Se tiene como punto de partida, el trabajo guiado de creación de melodías con textos infantiles, las cuales son ejecutadas por las compositoras respectivas. Luego, mediante la tecnología se obtienen versiones digitales las cuales se recrean con colores, figuras o movimientos de acuerdo con los mensajes, con el propósito de convertirse en un material para ser utilizado con niñas y niños. En la actividad más reciente, se pone en práctica el uso del Makey Makey, debido a que la población estudiantil reconoce durante las experiencias anteriores, que es una herramienta de gran utilidad para implementar estrategias de educación musical en preescolar.

Esta elección es ratificada en la elaboración de un proyecto grupal orientado a la enseñanza de la música en la Educación Preescolar.

Dicha estrategia se concreta al final del proceso, junto con la exposición de proyectos grupales creados para estimular una temática musical elegida; por ejemplo: timbre sonoro, altura del sonido o ejecución melódica de cantos infantiles.

TABLA 1
Proyectos elaborados con las herramientas Makey Makey y Scratch
para la enseñanza de la música en la educación preescolar^[5]

Nombre del proyecto	Contenido del área preescolar	
1. Frutas sonoras. 2. Figuras geométricas en escala musical. 3. Guitarra de material reciclado. 4. Escalera con ejecución melódica. 5. Gallo Pinto canto infantil. 6. Marimba con altura de sonido. 7. Círculos con tonos agudos, medios y graves.	1. Fundamentos de la estrategia pedagógica a. Aprendizaje por reconocimiento b. Definición de tonos musicales c. Aprendizaje Basado en Proyectos d. Procedimiento constructivista	2. Tones sonoros. 3. Escala musical. 4. Reciclaje y música. 5. Melodías. 6. Entonación musical. 7. Geometría y tonos musicales.

Fuente: Elaboración propia

La ejecución de los proyectos, su variedad y nivel de interactividad evidencian un acercamiento a un lenguaje de programación ya conocido previamente por el estudiantado en el curso de Pedagogía y Tecnología del plan de estudio de Educación Preescolar, con Educación Musical.

Por otra parte, desde el punto de vista de tecnologías educativas, se pretende introducir temáticas relativas a las herramientas seleccionadas. En este caso se busca:

- Entender conceptos básicos de electricidad, tales como tensión, corriente eléctrica y resistencia.
- Experimentar con Scratch como una herramienta de apoyo en proyectos de Makey Makey.
- Diseñar proyectos con Makey Makey que sean de utilidad en el desarrollo de las lecciones de música.
- Compartir y exponer los proyectos desarrollados durante los talleres. (Ver Figura 3)

FIGURA 3
Guitarra elaborada con material reciclado

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Los productos finales del taller muestran una amplia variedad de proyectos donde cada grupo aplica los aprendizajes construidos en el curso de exploración musical, aplicando la teoría de forma práctica en sus diseños para el contexto de la educación inicial. Utilizando a su vez, recursos de bajo costo como: alimentos, plastilina, materiales de reciclaje, entre otros; tal como lo presentaron en diversos videos y literatura los creadores del Makey Makey, Silver y Rosenbaum (2014). Esto evidencia, un proceso individual y colectivo elaborado por el alumnado desde un enfoque constructivista. Se confirma de tal manera, la tesis del constructivismo desde la posición de Castillo (2008), en donde el alumnado construye su aprendizaje y aprende a aprender a través de la investigación aplicada.

La forma en la cual se desarrollaron las experiencias de aprendizaje constructivistas por medio del ABP, permitió experimentar la postura de Serrano y Pons (2011) según la cual; *el ser de las cosas*, el cómo se desarrollan y el cómo suceden se enseñan desde la creación.

Este proceso de creación y construcción de aprendizajes permitió conocimientos significativos, y que los componentes lúdicos en los distintos métodos de educación musical, reflejaran el proceso de observación, reflexión y planificación en la mejora de la práctica educativa según las necesidades específicas de cada contexto. Las propuestas desarrolladas encuentran de esta forma, un fundamento teórico como lo menciona Ortiz (2015), centradas en el constructivismo y en un enfoque dialéctico. En las actividades se cubrieron contenidos musicales de manera creativa y diversa, relativos a la educación preescolar, por ejemplo: folclore; giros melódicos; timbre sonoro; sonidos agudos, graves y centrales; ejecución de cantos infantiles; canto con movimientos imitativos; guardar la canción; por citar algunos (ver Tabla 1).

Se evidenció un aprovechamiento de las posibilidades tecnológicas y de las herramientas que se presentaron en el taller, de acuerdo con la posición de Hernández (2008). Se demostró el beneficio que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje constructivista, proporcionando un apropiado medio creativo para que el estudiantado se exprese, demostrando que han adquirido nuevos conocimientos. También se observó, una actitud abierta del estudiantado a experimentar con las tecnologías digitales y la demostración de formas creativas en los conocimientos adquiridos.

Se confirma la utilidad de la metodología ABP implementada en los talleres, considerando la posición de García y Gómez (2017) y que refuerzan esta modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas. El estudiantado se hizo responsable de su propio aprendizaje en el proceso compartido de negociación, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final. De tal manera que el estudiantado pudo diseñar, elaborar y exponer su proyecto con miras a la implementación puntual en contextos educativos costarricenses de la educación preescolar. Esto según Maldonado (2008) indica que el alumnado aprende “poniendo en práctica sus habilidades en una situación real” (p. 4).

La experiencia de acompañamiento docente, permitió que Protea pusiera en práctica estrategias pedagógicas favorables para el uso del Makey Makey como una herramienta innovadora y con gran potencial en la Educación Preescolar. El trabajo desarrollado ha tenido una gran aceptación en la Escuela de Formación Docente, especialmente en la Carrera de Educación Preescolar.

Se generaron dos productos relevantes en el ámbito de la Facultad de Educación, los cuales participaron por invitación a un *stand* en el Aniversario de la Carrera de Educación Preescolar. Además, en conjunto con la profesora Consuelo Arguedas, se desarrolló una ponencia para el VIII Encuentro Internacional de la Red Kipus 2018, celebrado en Costa Rica en marzo del 2018.

CONCLUSIONES

Esta investigación es la sistematización de una experiencia docente, en la cual se pudo concretar que el uso de las TIC en la Educación Musical favorece el autoaprendizaje, pues facilita una continua retroalimentación mediante el análisis, la síntesis y el refuerzo oportuno para la elaboración de deducciones personales (Díaz, 2008). Al mismo tiempo que, las TIC brindan un aprendizaje cooperativo al implementar estrategias didácticas diversas y que se enriquecen a partir de las experiencias individuales y al mismo tiempo colectivas.

Por este motivo, la exposición del trabajo propuesto por la docente y Protea, fue necesario que las personas participantes se apropiaran de conceptos básicos de otras disciplinas como: tensión, corriente eléctrica y resistencia. También se logró, manejar Scratch como estrategia de apoyo en proyectos de Makey Makey, y diseñar proyectos con estos dispositivos que sean de utilidad en el desenvolvimiento de las lecciones de música.

Además, las habilidades desarrolladas durante el diseño del proyecto con la herramienta Makey Makey, permitió que se estimulara el pensamiento crítico al tomar decisiones para aplicar este recurso en la música.

Por otra parte, se fomentó la creatividad para la elaboración de los diseños, la maduración y refinamiento de las ideas, las habilidades comunicativas para expresar de forma clara y efectiva el mensaje de su trabajo.

El trabajo efectuado por el estudiantado de preescolar mostró que a través del uso del Makey Makey y el Scratch, es posible desarrollar una interacción inmediata, entre lo que se oye y su representación gráfica, al igual que la manipulación de creaciones propias, aprendizajes eficaces y la autocorrección musical; es decir, se contribuye con la autoevaluación.

En consecuencia, al aplicar dispositivos tecnológicos en los cursos de educación musical, se favorece la formación del estudiantado, mediante la integración de disciplinas y aprendizajes lúdicos-novedosos. Al mismo tiempo, esta experiencia permite la reflexión enriquecedora, al desarrollar estrategias que unifican áreas curriculares con el fin de brindar a la población estudiantil procesos creativos interrelacionados (reciclaje y música, geometría y tonos musicales) que conllevan a aprendizajes significativos.

Por tal razón, el trabajo que se elaboró con la población estudiantil, influye en la búsqueda de una educación de calidad la cual responda a contextos complejos donde los recursos que se utilizan deben ser versátiles, económicos y favorecer la utilización creativa de materiales reciclados. Es así que el acompañamiento dado en el curso, brinda la oportunidad para trabajar directamente con el estudiantado en formación de la carrera de Educación Preescolar, aportando en el desarrollo de competencias tecnológicas para que puedan implementarlas en sus futuras prácticas docentes, y en la utilización de diferentes estrategias a partir del uso del Makey Makey como instrumentos para desarrollar experiencias de aprendizaje en la música y en otras áreas de la educación.

En general, la experiencia es una oportunidad para desarrollar competencias tecnológicas, requeridas en una docencia que responda a contextos complejos y actuales, trasciende al uso de las tecnologías educativas, pues implementó estrategias pertinentes y necesarias para los procesos de enseñanza y aprendizaje. A su vez, cumple con la responsabilidad de una educación que fomente la reflexión en los tópicos educativos referentes a: cómo aprender haciendo, aprender de forma colaborativa, aprender de acuerdo con los intereses de la población estudiantil y la resemantización del rol del profesorado.

REFERENCIAS

Badilla, E. (2009). Diseño curricular: de la integración a la complejidad. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1-13. Recuperado de <https://bit.ly/34G2Sb9>

Bajarin, T. (2014). Why the Maker Movement Is Important to America's Future. *TIME*. Recuperado de <http://time.com/104210/maker-faire-maker-movement/>

Briceño, J., Cañizales, B., Rivas, Y., Lobo, H., Moreno, E., Velásquez, I. y Ruzza, I. (2010). La holística y su articulación con la generación de teorías. *Educere*, 14(48), 73-83.

Calleja, M., Luque, M. L., Rodríguez, J. M. y Liranzo, A. (2015). Incremento de la competencia lingüística en dos sujetos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey Makey: Un estudio de caso. *Revista de Investigación en Logopedia*, 5(2), 112-134. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/RLOG/article/view/58622>

Calvillo, A. (2014). *Makey Makey y Scratch en el aula de música*. España: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, Observatorio de Tecnología Educativa. Recuperado de <https://intef.es/wp-content/uploads/2019/02/MakeyMakey-1.pdf>

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194. Recuperado de <https://bit.ly/2oHhZO6>

Collazos, C. y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Revista Educación y Educadores*, 9(2), 61-76.

Coob, P. y Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and socio-cultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31, 175-190.

Chaves, I., Esquivel, J., Jiménez, A. y Sánchez, H. (2017). Makey Makey y su posible aplicación en unidades de información. *Revista E-Ciencias de la Información*, 1(8), 1-16. Recuperado de <https://bit.ly/34IeOJq>

Díaz, G. (2008). *Las TIC en el aula de música*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <https://bit.ly/30JzzTL>

Dougherty, D. (2012). The Maker Movement. *Innovations*, 7(3), 11-14. Recuperado de http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00135

García, C. (2016). *El aprendizaje basado en Proyectos y la pedagogía de la Bauhaus como modelos de innovación para el aula de educación Plástica, Visual y Audiovisual 4º de la ESO*. (Tesis de maestría). Universidad Internacional de la Rioja, España.

García, A. y Gómez, V. (2017). Aprendizaje basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*. 35(1), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>

Gluyas, R., Esparza, R., Romero, M. y Rubio, J. (2015). Modelo de educación holística. Una propuesta para la formación del ser humano. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 15(3), 1-25. <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20654>

Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26- 35.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.

Ingenia. (2010). *El valor de aprender*. España: Escuela de Administración Pública de la Región de Murcia.

Jayahimsa. (2012). *MaKey MaKey rendering (front)*. Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/49822796@N00/7167031572>

Lozano, P., Guerrero, B. y Gordillo, W. (2016). Scratch y Makey Makey: herramientas para fomentar habilidades del pensamiento de orden superior. *Revista Redes de Ingeniería*, 7(1), 16-23. doi: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.redes.2016.1.a4>

Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180. Recuperado de <https://bit.ly/2uExCwr>

Martí, M. y Ortega, J. (2008). *Las TIC como recurso para el aula de música: una propuesta a través de la ópera*. Recuperado de <https://bit.ly/32AnMqR>

Monclús, I. (2015). Scratch en la educación musical. *Eufonía: Didáctica de la Música*, (63), 74-81. Recuperado de <https://bit.ly/2wkMopN>

Ortiz, D (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), 93-110.

Pascual, J. y Johnson, J. (2005). A dialectical constructivist view of developmental intelligence. En O. Wilhelm y R.W. Engle (Eds.). *Handbook of understanding and measuring intelligence* (p. 177-201). Thousand Oaks, CA: Sage.

Protea. (17 de enero de 2017). *Taller de exploración musical*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=-ZWzdhoElPY>

Protea. (27 de junio de 2017). *Talleres Makey Makey*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=I0e0d0KnT2w&t=20s>

Serrano J., y Pons, R. (2008). La concepción constructivista de la instrucción. Hacia un replanteamiento del triángulo interactivo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 13(38), 681-712.

Serrano, J y Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27.

Silver, J. (2012). *MaKey MaKey - An Invention Kit for Everyone*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU>

Silver, J. y Rosenbaum, E. (2014). *Makey Makey*. Recuperado de <https://www.moma.org/collection/works/187574>

von Glaserfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. Londres: The Falmer Press

NOTAS

- [1] Protea es un programa que pertenece a la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica, se enfoca en el tema de tecnologías educativas y el aprovechamiento de las TIC/ Protea is a program pertaining to the University of Costa Rica Department of Education which focuses on issues dealing with learning technology that leverage on ICTs
- [2] Se agradece a la profesora del curso Consuelo Arguedas, así como el apoyo de Mónica Villalobos y Sofía Fonseca, por sus explicaciones técnicas en el área de tecnología./ We would like to thank the course instructor Professor Consuelo Arguedas as well as the Monica Villalobos and Sofia Fonseca for their support and technical explanations for the Technology part.
- [3] En el siguiente video, Taller de exploración musical, se muestra lo desarrollado en los talleres del 2015 y 2016: <https://www.youtube.com/watch?v=-ZWzdhoElPY> (Protea, 17 de enero de 2017)
- [4] En el video, MaKey MaKey - An Invention Kit for Everyone, se muestran ejemplos creativos del uso del MaKey MaKey y el Scratch, presentado por Silver (2012), uno de los inventores de la placa MaKey MaKey: <https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU>
- [5] En el siguiente video, Talleres MaKey MaKey, se muestran actividades y productos terminados por el estudiantado de Preescolar de la Universidad Costa Rica: <https://www.youtube.com/watch?v=I0e0d0KnT2w&t=20s> (Protea, 27 de junio de 2017).