

Formación de formadores en robótica educativa con Butiá

Ximena Otegui, Martín Giachino, Andrés Aguirre,
Agustín Guerra, Federico Andrade, Pablo Margenat
Facultad de Ingeniería – roboticaeducativa@fing.edu.uy

Resumen

Se presenta la experiencia de formación de formadores en robótica educativa que lleva adelante el Equipo Butiá de la Facultad de Ingeniería. Desde 2014, se ofrece a través de Educación Permanente el curso “Formación en robótica educativa para educadores”, dirigido a educadores provenientes de ámbitos de enseñanza formal y no formal, de instituciones públicas y privadas de nuestro país, con interés en incluir al robot Butiá como herramienta didáctica en sus actividades de enseñanza.

Palabras claves: robótica educativa, formación docente, ingeniería

Introducción

En 2009 surge la primera versión del robot educativo Butiá, diseñado y desarrollado por integrantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, en el marco del grupo de investigación MINA, a través del Proyecto Butiá financiado por ANII como proyecto de popularización de la ciencia.

El robot Butiá se diseñó para incluir a la computadora XO (del proyecto OLPC) y de esta forma, incrementar notoriamente las capacidades sensoriales y de actuación de la misma mediante hardware y software adicional, transformando a la computadora del Plan Ceibal en una plataforma robótica móvil con capacidades de interacción con el entorno. El robot Butiá se distribuye en formato de kit, permitiendo mediante piezas de acrílico, cambiar la ubicación de los sensores externos a utilizar sobre la plataforma conforme al objetivo o uso particular que se persiga. (Benavides et al, 2013)

Las propuestas de trabajo a nivel educativo con el robot Butiá se fundamentan en la robótica educativa, entendida como “una disciplina que se encarga de concebir y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien en el estudio de las ciencias (matemáticas, física, electricidad, electrónica, informática y afines) y las tecnologías” (Ruiz-Velasco Sánchez, 1998). El propósito de esta disciplina “no es necesariamente enseñar a los estudiantes a convertirse en expertos en robótica, sino más bien su objetivo es favorecer el desarrollo de competencias que se consideran esenciales en el siglo XXI: autonomía, iniciativa, responsabilidad, creatividad, trabajo en equipo, autoestima e interés por la investigación.” (Pittí, Curto y Moreno; 2010)

Dado el carácter polivalente y multidisciplinario de la robótica educativa, los docentes pueden diseñar propuestas didácticas basadas en el *cómo hacer* y el *cómo pensar*, generando ambientes de trabajo de colaboración, de pensamiento y de procesamiento de la información basados en el aprendizaje

activo. Además, se ve favorecida la integración de lo tecnológico con distintas áreas del conocimiento, pudiendo conjugarse todos estos elementos en una misma propuesta, operando así esta disciplina como facilitadora y motivadora de la adquisición de saberes diversos. (Benavides et al, 2013)

En este contexto, son los educadores los principales articuladores de las propuestas de robótica educativa que se puedan llevar adelante. El Equipo Butiá desde el inicio, ha puesto énfasis en favorecer la interacción con los mismos, ya que son quienes finalmente implementan las propuestas didácticas de uso del robot Butiá en sus actividades de enseñanza.

Para que esto suceda, los educadores deben transitar un proceso de apropiación del robot Butiá, que les permita concebirlo como una nueva herramienta tecnológica con la cual podrán transformar su trabajo en el aula.

Las estrategias utilizadas para apoyar este proceso de apropiación y uso del Butiá han variado en estos 6 años de trabajo, buscando profundizar los vínculos y tender a que se desarrolle como un trabajo colaborativo entre el equipo Butiá y los educadores.

De manera sintética, se puede decir que se transitó por diferentes modalidades de formación en el uso del Butiá. En una primera instancia, la formación estuvo dirigida a los estudiantes y a cargo de integrantes del equipo Butiá, siendo los docentes quienes brindaban los espacios de sus clases para ello. Estas experiencias brindaron el primer contacto de los docentes con el robot, permitiendo visualizar sus potencialidades y generando las necesidades de formación de los educadores, para que a mediano plazo fueran ellos quienes pudieran estar a cargo de la formación de sus estudiantes.

Fue así que surgieron talleres de formación específicamente para educadores, a cargo del equipo Butiá. Estos talleres, realizados en liceos, escuelas u otros lugares específicos, implicaban en general mucho trabajo de logística y no necesariamente gran impacto.

A partir de esta experiencia, algunas instituciones como ANEP (PROCIENCIAS), Antel y el MEC solicitaron talleres y cursos para educadores realizados a medida para poblaciones en particular, con muy buenos resultados en cuanto a los aprendizajes logrados, la motivación generada y el nivel de los trabajos realizados a corto y mediano plazo por los participantes. Sin embargo, ninguna de estas instancias brindaba una posibilidad abierta de formación, ya que implicaban un proceso de selección y el requisito de pertenencia a alguno de esos grupos para los cuales estaba diseñada la actividad.

Finalmente, es el espacio de Educación Permanente (EP) el que ha permitido plasmar la idea de tener un curso en modalidad taller, al cual puedan acceder y compartir el espacio de formación educadores de los distintos subsistemas de nuestro país, tanto de instituciones públicas como privadas, dedicados a la educación formal y no formal, aspecto que se considera uno de los más enriquecedores para la formación en el contexto de la robótica educativa.

Como parte de la propuesta de EP, el robot se incluye en los materiales del curso, con lo cual los educadores se llevan su robot para continuar el trabajo de apropiación y poder realmente usarlo en sus propuestas de aula.

Descripción de la modalidad de trabajo

Objetivos

El objetivo general del curso EP “Formación en robótica educativa para educadores” es formar educadores de los distintos subsistemas educativos de nuestro país en el uso del robot Butiá como herramienta didáctica para su trabajo en el aula.

Para ello, se propone acercar a los docentes a conocimientos básicos en computación y robótica que les permitan, en primera instancia sensibilizarse con el uso y las potencialidades del robot Butiá en al aula, y en segunda instancia que sean capaces de replicar e implementar experiencias de formación en programación y robótica en sus ámbitos educativos.

Esta propuesta acerca a los educadores a los fundamentos de la robótica educativa y les permite familiarizarse con experiencias didácticas que involucran el uso del robot como herramienta didáctica. Además, brinda espacios para generar experiencia en el uso del entorno de programación del Butiá – Turtlebot- con sensores y actuadores, permitiendo conocer y conectar las diferentes partes e implementar comportamientos básicos con el robot.

Forma de trabajo

El curso se desarrolla en 8 encuentros presenciales de 4hs de duración cada uno, en modalidad taller. A las 32hs presenciales se suman otras 28hs no presenciales de trabajo semanal con el robot (16hs) y la elaboración del trabajo final escrito (12hs), completando un curso con una carga horaria total de 60hs.

El curso está disponible en el Espacio Virtual de Aprendizajes (EVA) de la Facultad de Ingeniería, lo que posibilita el intercambio continuo con los participantes y se propone como el espacio a través del cual se realizan las tareas no presenciales.

Se plantean actividades prácticas y de trabajo grupal durante todo el curso. El robot se entrega en la 2ª clase, donde se arma, se reconocen su partes, se pone énfasis en las dificultades de armado, los posibles problemas comunes de trabajo mecánico con el robot así como se brindan pautas para su resolución.

A partir de esa clase, el resto del curso se centra en el trabajo continuo y práctico con el robot, lo que permite que a medida que se avanza en los conocimientos teóricos sobre programación, se prueba directamente en la plataforma robótica.

Otro aspecto relevante que se introduce en el curso corresponde a dar visibilidad a los ámbitos de competencias robóticas donde participar, con el fin de considerarlos espacios complementarios al aula, a través de los cuales

puedan diseñar proyectos anuales que se plasmen finalmente en la participación de un grupo de estudiantes en los mismos.

Es así que se les propone a los participantes del curso realizar uno de los desafíos básicos del sumo.uy correspondiente al año en curso. De esta forma, durante las clases y con apoyo de los docentes del curso, pueden vivenciar lo que implica el proceso de resolver un desafío de este tipo y visualizar cómo sería posible tomarlo como una propuesta de trabajo con el público estudiantil que corresponda.

De esta forma, la última clase se convierte en un pequeño evento de competencias que muestra en vivo cómo trabajar en la disciplina.

Para la aprobación del curso, se requiere la realización de un trabajo final escrito que corresponde al diseño de una unidad didáctica en el que se utilice el robot Butiá en el aula y con la población con la cual el educador trabaja habitualmente.

Se busca así que los participantes finalicen el curso con una propuesta al menos plasmada en papel que cuente además con una devolución realizada por los docentes del curso acerca de los aspectos positivos, las posibles complicaciones de implementación, etc., para poder tener el punta pie inicial para el trabajo posterior con sus estudiantes.

Resultados

Han participado en esta modalidad 31 docentes (15 en la edición 2014 y 16 en 2015) de diversas formaciones previas (maestros, maestros especiales, profesores de enseñanza secundaria de diferentes asignaturas – principalmente informática, matemática y física- ingenieros en computación, estudiantes de ingeniería en computación, psicopedagogos, educadores sociales, docentes universitarios) e instituciones de trabajo (Educación Primaria, Media y Terciaria, Universidad, ONGs).

Se inscribieron igual cantidad de hombres que mujeres, siendo el promedio de edad de los participantes en ambas ediciones 45 años.

Al finalizar cada edición se aplicó una encuesta de opinión sobre el curso. De acuerdo con estos resultados, el curso es valorado con un juicio global de muy bueno (promedio de valoraciones ambas ediciones: 4,5/5)

Los participantes manifiestan que sus expectativas se vieron cumplidas (4,4/5), y todos indican que recomendarían el curso a sus colegas. En sus comentarios destacan *“la cantidad de aplicaciones que se pueden hacer para los programas escolares”*; *“el potencial que tiene para abordar múltiples aspectos de los procesos de enseñanza y aprendizaje”*; *“aporta para empezar a investigar sobre el tema y buscar nuevos conocimientos”*; *“el intercambio que genera aprendizajes y experiencias a divulgar y multiplicar”*; *“viable la propuesta; motivadora para los estudiantes”*; *“muy interesante su aplicación para clases en contextos críticos”*; *“brindó herramientas que no disponía, me permitió interactuar con docentes e intercambiar experiencias”*.

Las propuestas de trabajo presentadas por los participantes son muy variadas, y permiten dar cuenta de la potencialidad del uso del robot Butiá en diversos contextos. Algunas en particular destacan por su creatividad y comprensión del uso del robot en el marco de la robótica educativa.

A modo de reflexión

Brindar el curso de “Formación en robótica educativa para educadores” en el marco del espacio de EP ha posibilitado acercar al equipo Butiá y a la Facultad de Ingeniería a un público heterogéneo con necesidades comunes de formación en aspectos vinculadas a la tecnología y a la aplicación de la misma en contextos educativos. En este sentido se considera que la experiencia ha sido muy satisfactoria.

También se ha mostrado como un camino posible para la consolidación del equipo de trabajo, favoreciendo su permanencia a través de la financiación de las horas docentes, pudiendo dar continuidad y mejorar la propuesta en cada edición.

Sin embargo, se considera que la convocatoria lograda no es suficiente, ya que sólo se ha cubierto el 50% del cupo disponible en cada edición. Al momento no se ha evaluado si este aspecto está vinculado a la difusión del curso o a aspectos relacionados con el costo de la matrícula del mismo.

Se espera también potenciar el carácter multidisciplinario del equipo docente, y seguir sumando integrantes de otras áreas y disciplinas que puedan aportar, complementar y enriquecer la propuesta de formación ofrecida.

En síntesis, se considera que esta experiencia concreta anima a desarrollar un abanico de propuestas que posibiliten profundizar en el área de la robótica educativa posicionando a la Universidad de la República como referente y promotor en la temática.

Bibliografía

Benavides, F.; Otegui, X.; Aguirre, A.; Andrade, F. Robótica educativa en Uruguay: de la mano del robot Butiá. Memorias del XV Congreso Internacional de Informática en la Educación “INFOREDU 2013”. 18 al 22 de marzo de 2013. La Habana. Cuba. Disponible en: http://www.fing.edu.uy/~aaguirre/papers/inforedu13_robotica_educativa.pdf

Pittí, & Curto, Moreno (2010). Experiencias constructoras con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. *EvSal Revistas*. vol. 11, n1. Universidad de Salamanca.

Ruiz-Velasco, E. (1998). *Robótica pedagógica*. Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. México.