

Dispositivos Móviles como Soporte para el Aprendizaje Colaborativo de Programación en el Nivel Universitario Inicial (resultados)

Reyes, C.J., Massé Palermo, M.L., Espinoza, C., Vargas, C., Ramírez, J.,
Trenti, J.E.,

Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa)/ Departamento de
Informática/ Facultad de Ciencias Exactas / Universidad Nacional de Salta (UNSa)

Avenida Bolivia 5150 - Salta - Capital - Argentina A4408FVY Teléfono: 54-0387-425547

e-mails: reyescarina@cidia.unsa.edu.ar; mlmassep@cidia.unsa.edu.ar

Resumen

El objetivo central del proyecto CIUNSa N° 2248 es estudiar la incidencia de estrategias colaborativas para el aprendizaje de Programación en el nivel universitario inicial utilizando tecnologías móviles y plataformas de educación a distancia. Para esto se realizaron estudios de caso en diferentes ámbitos de las carreras de Análisis de Sistemas de Información y Tecnicatura Universitaria en Programación de la Facultad de Ciencias Exactas, UNSa.

La incorporación de TICs en el aula conlleva un necesario proceso de resignificación de la práctica docente, en este caso particular, poniendo énfasis en contextos colaborativos mediados con tecnologías móviles y plataformas de educación a distancia. Se incorporaron dos recursos tecnológicos: una aplicación para dispositivos móviles *Open Diagramar* y un curso montado en la plataforma de educación a distancia Moodle. El diseño e implementación tanto del software *Open Diagramar* como del curso de Moodle fue diseñado y dirigido por el equipo de investigación basándose para ello, principalmente, en los requerimientos de contextos

colaborativos y de software para dispositivos móviles analizados.

En este trabajo se presentan algunos de los resultados obtenidos en el proyecto y los avances alcanzados hasta la fecha.

Palabras clave:

LMS, m-learning, entornos colaborativos, enseñanza de programación, ingreso universitario

Contexto

El Proyecto de Investigación N° 2248 “*Dispositivos móviles como soporte para el aprendizaje colaborativo de Programación en el nivel universitario inicial*” se ejecuta a través del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa) y es integrado por docentes de primer año de las carreras Licenciatura en Análisis de Sistemas y Tecnicatura Universitaria en Programación de la Universidad Nacional de Salta (UNSa).

Introducción

El proyecto 2248 se fundamenta en cuatro aspectos fundamentales: la Universidad como generadora de nuevos conocimientos, el software libre en las

universidades nacionales y el aprendizaje móvil en contextos colaborativos como estrategias para mejorar los índices de ingreso y permanencia. A continuación describimos brevemente cada uno de estos aspectos.

La Universidad como generadora de nuevos conocimientos y el software libre. La Universidad cumple un rol fundamental en la sociedad en la cual se encuentra inserta, siendo ésta un actor principal en la construcción de nuevos conocimientos que permitan a nuestra sociedad encontrar respuestas a sus necesidades locales. Para esto se requiere que la Universidad se conciba con y para los miembros de la comunidad que la contiene, promoviendo no solo el libre acceso al conocimiento que allí se construye sino propiciando espacios de enseñanza-aprendizaje respetuosos de las trayectorias sociales, culturales y económicas de sus estudiantes[2]. Este rol se potencia en la nueva era de revolución tecnológica y del conocimiento que, como plantean B. Busaniche y D. Saravia, “ponen a la sociedad en las puertas de nuevas y diversas culturas y sociedades, que complementan, potencian o cambian las preexistentes.”[3].

Las ciencias de la computación o informática no se encuentran exentas de ello, todo lo contrario pues “En nuestras sociedades mediatizadas por máquinas, el software se aplica en forma de ley.... El código -software- es ley de una forma muy profunda. El software cuando se ejecuta en automatismos de puntos de transacción, reemplaza al ser humano en la aplicación de la ley. Se ejecuta sin discusión”[3] ¿Cómo pueden las ciencias de la computación contribuir entonces a la construcción de una sociedad libre y democrática en esta nueva era? Principalmente promoviendo el desarrollo de esta Ciencia en el marco de libertades fundamentales que se formalizan en el

uso y desarrollo de Software Libre[4]. En este sentido los valores que una institución educativa requiere ofrecer están estrechamente relacionados con los que promueve el software libre: la libertad de pensamiento y de expresión, la igualdad de oportunidades, el esfuerzo y los beneficios colectivos en lugar de la ganancia individual[5]. De hecho, la libertad debería ser la finalidad central de la educación pues ésta sin libertad se transforma en adoctrinamiento. El Software Libre reafirma el concepto de construcción del conocimiento de forma colectiva y colaborativa, pues es muy difícil pensar que una persona genera su producción sin conocimiento previo, sin intercambio con otros. El nuevo conocimiento es el resultado de la interacción entre los preexistentes y las experiencias actuales.

El modelo de colaboración. Este modelo promueve que los estudiantes junto al docente, definan los objetivos específicos dentro de la temática general de lo que se busca enseñar/aprender, dando lugar a la búsqueda de actividades y estrategias que logren atraer su entusiasmo e interés por lograr las metas propuestas. Es fundamental entonces que la participación del docente se oriente a lograr que todos los integrantes del grupo compartan sus conocimientos, interactúen con respeto, escuchen opiniones diferentes para alcanzar la construcción de un pensamiento crítico y una participación activa, abierta y significativa [6].

El aprendizaje móvil. Es un proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por la tecnología móvil. Este paradigma educativo posibilita que pequeños dispositivos disponibles por una gran masa de personas ofrezcan las mismas funcionalidades que una computadora de escritorio o portátil a bajo costo, con

capacidad de interactuar a través de internet o servicios de paquetes de datos.

De una encuesta realizada a los estudiantes de la cátedra Elementos de Programación en el año 2014 se sabe que el 90% tiene acceso a un dispositivo móvil y que en su gran mayoría utilizan el sistema operativo Android. A partir de esta encuesta se planificó el desarrollo de Open Diagramar.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

El proceso de investigación se concreta en cuatro fases. La primera fase, Indagación Preliminar, se centró en la recolección y análisis de datos respecto del uso y accesibilidad a dispositivos móviles tanto por estudiantes como docentes de la cátedra de primer año. La segunda fase, diseño del contexto colaborativo, priorizó la determinación de los requerimientos funcionales que favorecen la construcción de conocimientos individuales y grupales basados en el intercambio de ideas, experiencias y conocimientos previos a través de actividades comunes en un entorno compartido en espacio y tiempo. Las dos primeras fases fueron llevadas a cabo durante el año 2014. La tercera fase, se centró en el desarrollo de Open Diagramar y selección de herramientas colaborativas de Moodle. Esta fase se ejecutó en el año 2015 y parte del 2016. La cuarta y última fase, Relevamiento y Análisis de Resultados, se centra en la utilización del software desarrollado en el marco de diferentes contextos colaborativos que fueron diseñados. Durante el desarrollo de estas actividades y al finalizar cada una de ellas, se aplican instrumentos adecuados para relevar información que permita realizar un análisis de los resultados obtenidos. Esta

fase se implementa durante el año 2016 y 2017.

Resultados y Objetivos

Como actividades de la cuarta fase que se encuentra en ejecución, se llevaron a cabo dos talleres colaborativos. Un primer taller se desarrolló en el marco del redictado de la primer asignatura de ambas carreras, Elementos de Programación, en donde los estudiantes se organizaron en grupos a cargo de un tutor virtual. Se desarrollaron cuatro actividades colaborativas, una por cada guía de Trabajos Prácticos, cada actividad se organizó en seis pasos:

Paso 1. Elección del ejercicio. Se propusieron dos situaciones problemáticas de similar complejidad para elección de los estudiantes. A través de un foro tipo Debate Sencillo los estudiantes interactuaron y acordaron su elección.

Paso 2. Definición de los datos de entrada (DE) y datos de salida (DS). A través de un foro tipo PyR (pregunta y respuesta), definieron los DE. Este tipo de foro permitió una primera instancia de razonamiento individual. Luego se analizan los aportes de todo el grupo y continúan el debate hasta alcanzar un acuerdo. Esta fase requirió de mucha presencia del tutor para guiar el razonamiento y generar aportes significativos.

Paso 3. Elaboración de Casos de Prueba (CP). Los estudiantes trabajaron en la construcción de al menos dos casos de prueba. Los CP se utilizaron en la última fase de validación del algoritmo para comprobar su funcionamiento. Se utilizó un foro de debate sencillo para profundizar el análisis del problema.

Paso 4. Determinación y resolución de sub-problemas. Se basa en el concepto 'divide y vencerás' aplicando una

estrategia de diseño top-down. Los estudiantes trabajaron en un foro de debate sencillo las siguientes actividades:

1) División del problema en sub-problemas. Elaboración de un listado de sub-problemas con la descripción de la/las componentes necesarias para construir una solución. Esta etapa puede requerir de varias instancias hasta llegar a un nivel de abstracción adecuado. El tutor es quien guía el análisis y da el visto bueno cuando se alcanza una partición adecuada; 2) Distribución de los sub-problemas entre los integrantes del grupo. Los miembros del grupo eligen al responsable del armado final del algoritmo. Este rol se rota entre los integrantes en cada uno de los equipos. En el foro cada integrante propuso una solución para el sub-problema que le tocó donde se analizaron, probaron y redefinieron en caso de ser necesario.

Paso 5 y 6. Armado de la solución final y entrega del trabajo final. En el paso 5 se utilizó un foro de debate sencillo a través del cual el estudiante a cargo del armado de la solución final presentó la solución para ser analizada por el equipo completo. Luego de recibir el visto bueno de todos, debían subir su propuesta la tarea definida en el *Paso 6*.

Paso 7. Devolución y evaluación del trabajo colaborativo. Finalmente se agrega un foro de solo lectura en el que el docente-tutor realiza una devolución. Se puso énfasis en la calidad y oportunidad de las participaciones de todos los estudiantes. Se realizaron observaciones sobre el diseño y construcción de la solución propuesta solo si fue necesario.

De los 65 inscriptos en el redictado de Elementos de Programación, 28 lograron regularizar la asignatura. Este resultado muestra una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes pues de un porcentaje histórico del 30% de regularización, se obtuvo un 43%. De los

28 estudiantes que regularizaron, un 80% de ellos participaron activamente en todo el trayecto del taller, mientras que el otro 20% participó en al menos alguna etapa de las actividades propuestas.

Un segundo taller se desarrolló en el marco del curso de ingreso de la cohorte 2017. Este taller, a diferencia del anterior cuyo objetivo fue mejorar los índices de rendimiento que impactan en la permanencia de los estudiantes, tuvo como principal objetivo motivar a los ingresantes en la resolución de problemas computacionales. Para esto se diseñó el taller utilizando un contexto lúdico.

El taller se llevó a cabo en dos encuentros de 3 horas cada uno. En el primer encuentro se realizó la presentación del software, incluyendo instrucciones y requisitos de instalación. Se introdujeron los conceptos de algoritmo y variables. Se presentaron dos estructuras de control: secuencia y alternativa. Se ejemplificaron situaciones problemáticas simples vinculadas a procesos matemáticos que les sean familiares usando las instrucciones de ingreso, asignación, salida y alternativa. Posteriormente, se propuso la formación de grupos de hasta 6 integrantes. Cada docente del taller (un total de 4 docentes) se hizo cargo de 5 grupos cada uno. Utilizando la herramienta Whatsapp se creó para cada equipo un grupo en la herramienta. Durante la semana entre el primer y segundo encuentro, cada equipo tuvo el desafío de resolver la mayor cantidad de problemas computacionales posibles. El desafío consistió en armar rompecabezas en donde cada pieza se corresponde con una instrucción del algoritmo que resuelve el problema computacional planteado por el docente. Los estudiantes debían ordenar de forma correcta las instrucciones de manera que éstas, al ejecutarse en el orden sugerido por el equipo, resuelvan la situación

problemática planteada. Como primer paso el docente envió un enunciado, con las respectivas piezas. Los integrantes del equipo trabajaron en la resolución de forma individual en sus celulares utilizando la aplicación Open Diagramar. Durante este proceso podían realizar consultas a través del grupo a sus pares; el docente fue un orientador del proceso en el que realizó sugerencias con el fin de orientarlos hacia una correcta solución sin proporcionar la solución en ningún momento. Una vez que acordaron una solución, el grupo la presentó al docente, quien les hizo los aportes necesarios y les entregó un nuevo desafío. La dificultad de los problemas fue incremental a medida que avanzaron en el juego.

Asistieron al taller 80 alumnos ingresantes de los cuales 55 participaron de los dos encuentros. Al finalizar el taller se implementó una encuesta de valoración relacionada al uso de la herramienta y la modalidad del taller. De este relevamiento se desprende que el 75% de los estudiantes no consideró difícil el uso de la herramienta ni la modalidad del taller y que tan solo 5 estudiantes no pudieron utilizar Open Diagramar por problemas técnicos con su dispositivo y 2 estudiantes por falta de celular. Un resultado muy interesante es que el 100% de los estudiantes manifestó que les gustó mucho el taller y que aprendieron nuevos conceptos. La razón más destacada en las respuestas es por haber sido un taller divertido al utilizar un juego, por incluir el uso de celulares y por incentivar el trabajo en equipo. Estos datos muestran que el juego y la tecnología motivan a los estudiantes a participar e interesarse por una temática académica porque aún cuando hubo estudiantes que no pudieron utilizar la herramienta, manifestaron que se sintieron motivados y que adquirieron de nuevos conocimientos.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto de investigación está integrado por alumnos avanzados de la carrera de Licenciatura en Análisis de Sistemas lo cuales realizan programación con Android aplicando metodologías de desarrollo del software estudiadas en la carrera.

Referencias

- [1] MAC GAUL, M., et all. (2014). “Estrategia didáctica y recursos tecnológicos para la enseñanza de los sistemas de numeración”. Revista Iberoamericana TE&ET N°12, ISSN 1851-0086, RedUNCI – UNLP, pp. 81--91.
- [2] LITWIN, E. (2008). “Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior”. Paidós, Buenos Aires.
- [3] BUSANICHE, B, et all. (2005). “La contradicción fundamental de la Sociedad del Conocimiento” www.voltairenet.org/article125559.html
- [4] SARAIVIA, D. (2005). “Ontología de la libertad del conocimiento y del software libre: luchas y debates.” <http://docs.hipatia.net/ontologia/>
- [5] AMATRIAIN, X. (2003). “Free software in education: a guide for its justification and implementation.” <http://www.iaa.upf.es/~xamat/FreeSoftware/FreeSoftwareEducation.pdf>.
- [6] COLLAZOS, C., et all. (2001) “Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor”. Memorias del 3er Congreso de Educación Superior en Computación, Jornadas Chilenas de la Computación. Punta Arenas, Chile.