

Experiencia de enseñanza de la programación en un contexto de vulnerabilidad social

Francisco Bavera¹, Sonia Permigiani¹, Gastón Scilingo¹, María Marta Novaira¹, Cecilia Kilmurray¹, Marcelo Arroyo¹, Cesar Cornejo¹, Violeta Castresana², and Carmiña Verde²

¹ Dpto. de Computación, FCEFQyN, Universidad Nac. de Río Cuarto, Argentina

² Fac. Cs. Humanas, Universidad Nac. de Río Cuarto, Argentina.

{pancho, spermigiani, gaston, mnovaira,
ckilmurray, marroyo, ccornejo}@dc.exa.unrc.edu.ar
{violetacastresana, carmiverde}@gmail.com

Resumen En la actualidad un alfabetismo muy popular es el Alfabetismo digital, que implica el conocimiento y la comprensión de tecnologías digitales. En este trabajo abordamos la enseñanza de la programación, a través de la familiarización con algunas herramientas tecnológicas visuales, y el acceso a las TIC. En particular, reportamos acerca de vivencias y aprendizajes con niños en situación de vulnerabilidad social quienes concurren al Hogar “Ciudad de los Niños”, ubicado en Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Keywords: Programación, Herramientas Tecnológicas, Contexto Social Vulnerable

1. Introducción

Aprender con el lenguaje de las ciencias informáticas implica aprender un nuevo alfabetismo, pero tradicionalmente el término alfabetismo se lo consideró como la habilidad de usar texto para comunicarse a través del espacio y el tiempo.

Los alfabetismos están vinculados a las relaciones sociales, institucionales, culturales e históricas. Además están conectados con las identidades sociales y con el hecho de ser determinados tipos de personas.

En la actualidad uno de los alfabetismos más populares es el Alfabetismo digital también conocido como alfabetización digital y alfabetización multimedia donde la habilidad es la de localizar, organizar, entender, evaluar y analizar información utilizando tecnología digital. Implica tanto el conocimiento de cómo trabaja la alta tecnología de hoy día como la comprensión de cómo puede ser utilizada. Las personas digitalmente alfabetizadas pueden comunicarse y trabajar más eficientemente, especialmente con aquellos que poseen los mismos conocimientos y habilidades.

En este artículo se presenta la experiencia de enseñar computación a niños que residen en la Institución *Ciudad de los Niños*. Esta Institución se focaliza en la atención integral de niños y niñas en situación de vulnerabilidad. Los niños

que residen (transitoriamente) en esta institución provienen de contextos familiares altamente vulnerables, atravesados por situaciones continuas de violencia, inestabilidad laboral y afectiva, con escasos recursos para hacerse cargo de la crianza.

En la actualidad existen numerosas herramientas tecnológicas que están al alcance de niños que viven en un contexto social de clase media y alta, pero que los niños a los que está destinado el proyecto, que origina la experiencia que presentamos aquí, no tienen posibilidades de acceder.

La experiencia de enseñar Ciencias de la Computación a los niños que viven en la Ciudad de los Niños es novedosa en varios aspectos:

- Contexto de niños en situación particularmente vulnerable.
- Actividad extracurricular, no obligatoria.
- Limitaciones en recursos e infraestructura.
- Características de los niños (grupo etario variado, algunos niños concurren a escuelas con modalidad especial).

Para la realización del Proyecto PICUCo³, se analizaron numerosas herramientas y materiales para enseñar conceptos de computación. El Criterio que se utilizó para la selección de las herramientas fue variado; algunos materiales fueron elegidos por limitaciones de recursos al comienzo del proyecto (no había computadoras que se pudieran utilizar en el laboratorio de la Ciudad de los Niños); otras herramientas fueron seleccionadas por su simplicidad y adaptabilidad a las diferentes edades de los niños. Además, algunas herramientas fueron descartadas por limitaciones de hardware; otras porque no contaban con documentación en español, y algunas no llegaron a utilizarse por limitaciones de tiempo.

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron distintos tipos de dificultades. Hubo complicaciones técnicas, limitaciones de recursos, entre otras. Además surgieron complicaciones relacionadas con la participación y motivación de los niños. También se presentaron obstáculos relacionadas con el nivel cognitivo de los niños.

A través de la experiencia desarrollada a lo largo de todo un año se pudo observar que el uso de herramientas visuales favorece a la motivación y aprendizaje de conceptos de computación en niños que por su contexto particular de vulnerabilidad social no tenían acceso a tecnologías de la información y comunicación.

2. Contexto: "La Ciudad de los Niños"

La "Ciudad de los Niños" es una obra destinada a la atención integral de niños y niñas en situación de vulnerabilidad. Cuenta con tres grandes proyectos: un taller de oficios, una escuela con nivel primario y secundario destinada a la inclusión educativa de adolescentes y un proyecto de acogimiento a la infancia

³ Proyecto Integrador Ciudad de los Niños, Universidad y Computación

que consta de 4 casas en la que viven transitoriamente entre 30 y 40 niños y niñas bajo medida excepcional, según Ley nacional Nro. 26.061 y provincial Nro. 9944 de Protección integral de la Infancia y Adolescencia. El proyecto Casas es el que dio origen a la Obra hace 26 años y los otros fueron pensados en respuesta a necesidades específicas que fueron surgiendo con el devenir de la tarea.

La población de niños y niñas que reside en las Casas es la destinataria de las actividades presentadas en este trabajo. Son niños y niñas que viven temporalmente en esta institución hasta tanto se generen condiciones apropiadas para retornar a sus hogares o se busquen soluciones alternativas que garanticen el derecho a vivir en familia. Todos ellos provienen de contextos familiares altamente vulnerables, atravesados por situaciones continuas de violencia, inestabilidad laboral y afectiva, desorden en las relaciones interpersonales, con escasos recursos para hacerse cargo de la tarea de crianza, produciendo un impacto profundo en los niños/as que se ven arrojados a vivir una niñez sin cuidados, sujetos a los más diversos riesgos, una niñez sin infancia.

En el contexto social del que se desprenden estos niños, la desigualdad que sufren no favorece a las relaciones sociales, producen tensiones y generan desconfianza y baja estima. Es un contexto desfavorable que dificulta el alcance de los niños a las tecnologías que pueden manipular otros niños, de sus mismas edades, en contextos sociales más favorables. Se debe comenzar a pensar desde otra concepción relacionada a la igualdad de posiciones, para poder generar acciones políticas sociales para la educación que nos aseguren los trayectos, más que las “adquisiciones sociales” [5].

3. Herramientas y Materiales de Aprendizaje

En la actualidad existen numerosas herramientas visuales y materiales para enseñar computación en todos los niveles educativos. En esta sección listamos todas las herramientas que se tuvieron en cuenta para este proyecto y sus características.

- Mis Amigos Robóticos [9]: Libro con una colección de actividades y juegos off-line para enseñar Ciencias de la Computación a personas de todas las edades.
- Paint: Editor simple y visor de imágenes desarrollado por Microsoft.
- Code.org[13]: La Hora del Código[12] es una campaña mundial para que niños y niñas completen una hora jugando, aprendiendo y creando con tecnología on-line.
- Scratch [15]: Entorno visual de programación libre principalmente orientado a la enseñanza mediante la creación de juegos.
- Khan Academy [16]: Cursos libres, on-line, de código abierto, que se utilizan para enseñar distintas temáticas. Existen numerosos cursos para enseñar conceptos de matemática, lógica, computación, además de otras Ciencias.

- Alice[17]: Es un entorno innovador 3D, que permite de forma sencilla crear animaciones para contar historias, jugar juegos interactivos o videos que se pueden compartir a través de la web.
- Kturtle[11]: Es un programa educativo diseñado para la programación, forma parte del entorno de escritorio KDE.
- Minibloq[10]: Entorno gráfico de programación de robots y tecnología Arduino.

3.1. Herramientas Seleccionadas

De las herramientas mencionadas anteriormente, si bien utilizamos la mayoría, fuimos seleccionando algunas según diferentes criterios en diferentes momentos del proyecto.

Al Inicio del proyecto, en la Ciudad de los Niños no se disponía de computadoras que pudiéramos utilizar, por lo que el primer criterio utilizado para seleccionar actividades planteadas en Mis Amigos Robóticos [9] fue debido a una limitación física. El material elegido cuenta con numerosas actividades para enseñar conceptos básicos de computación sin la necesidad de contar con una computadora.

Ante la necesidad de una forma de “medir” y analizar los conceptos de programación que los niños lograban aprender se eligió tomar uno de los cursos que se plantean en La Hora del Código (<https://studio.code.org/hoc>), ya que no sólo es útil para enseñar conceptos de computación, también es una forma de evaluar los avances en el aprendizaje, a través de la distinción de los pasos saltados o completados en el transcurso de la actividad.

Durante el transcurso del proyecto se planteó la creación de videoclips, por el interés que manifestaban los niños en ver y escuchar videos de youtube. Para esto se seleccionó la herramienta Scratch ya que permite la creación de animaciones en forma sencilla sin que necesiten conocer la herramienta.

Para brindar nociones de robótica se utilizó un robot y para explicar cómo programarlo se eligió MiniBloq por su simplicidad a la hora de explicar y programar un robot con tecnología Arduino.

Decidimos no utilizar aún la herramienta Alice, debido a que, para que el programa funcione y se visualice en forma correcta, se requiere de un hardware con características superiores a las que se disponían en el laboratorio. Dado que se necesitaba una herramienta sencilla que permitiera personalizar y simplificar el armado y visualización de Historietas, se decidió desarrollar un Prototipo de herramienta de software en el contexto de este proyecto. Esta herramienta permite la generación de historias secuenciales y también con bifurcaciones temporales. Se pretende extenderla para incluir la generación de animaciones. Esta herramienta es libre y de código abierto. Esta disponible en:

<https://github.com/marcelodarroyo/html5-book.git>. Actualmente la herramienta se encuentra en etapa de prueba.

4. Descripción de la Experiencia

Los destinatarios del Proyecto son niños y niñas menores de edad que viven temporalmente en la “Ciudad de los niños” por carecer de un ámbito familiar apropiado (bajo medida excepcional que los protege de situaciones de riesgo).

Son niños y niñas que, de Lunes a Viernes, asisten a la escuela en sus tres niveles inicial, primario y secundario; 3 de ellos concurren a una Escuela de Modalidad Especial.

Durante el año 2015 se llevaron a cabo 24 encuentros los días sábados en la Ciudad de los Niños. Estos encuentros se concretaron en dos períodos: el primero abarcó desde el mes de abril hasta junio y el segundo, desde septiembre hasta noviembre. Los niños asistentes se dividieron en dos grupos conformados con 6 y 11 integrantes, respectivamente, quienes trabajaban durante una hora en cada encuentro. Los grupos se dividieron (a sugerencia de los responsables de la institución) en niños (varones) y niñas cuyas edades oscilan entre los 8 y los 15 años.

A continuación describimos las actividades desarrolladas:

Inicialmente, a modo de pre-test, se pidió a los niños que plasmaran la idea que tenían de lo que significaba Computación a través de un dibujo o con palabras.

Luego, mediante el uso de un vocabulario robot predefinido, se realizaron actividades para enseñar a transformar acciones del mundo real en instrucciones, a la vez que adquirieron práctica en la codificación de instrucciones y comprendieron la necesidad de precisión en la codificación.

Siguiendo la propuesta de code.org, se desarrolló uno de los cursos online, La Hora del Código.

Además se realizaron actividades propuestas en Program.ar [8] que incluyen la utilización de Scratch. Luego se avanzó con actividades también en Scratch, para la creación de videoclips y tarjetas animadas.

Finalmente Se planteó la realización de una historieta.

5. Impacto de la Experiencia

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron distintos tipos de dificultades que son útiles para analizar y ayudan a ganar experiencia en el desarrollo del proyecto.

Algunos de los problemas que se presentaron tuvieron que ver con la escasez de recursos, ya que al comienzo del proyecto los niños debían compartir máquina porque no alcanzaba una computadora por niño. Este problema fue resuelto a través de la compra de máquinas destinadas al laboratorio de la Ciudad de los Niños con recursos provenientes del proyecto de extensión PICUCo, financiado

por la SPU ⁴ de la Nación.

Además se presentaron complicaciones relacionadas con la participación y motivación de los niños, ya que al ser una actividad extracurricular, muchos de ellos se desmotivaban con las actividades que requerían de más de dos encuentros consecutivos o que necesitaban de explicaciones específicas en la pizarra. A raíz de esto se re-planificaron algunas actividades.

Una de las complicaciones técnicas que se presentó, fue el problema con la velocidad de Internet que se disponía en el laboratorio para el desarrollo de actividades on-line como por ejemplo la Hora del Código. A raíz de esta complicación no se pudo avanzar con otros cursos de code.org porque el acceso a un proveedor diferente de Internet no es una variable que pueda manejar este proyecto.

También hubo complicaciones en algunas actividades con los niños que tienen dificultades para leer y escribir.

Una característica importante a analizar, a la hora de seleccionar las herramientas tecnológicas y actividades que se realizan en este tipo de proyectos, es el nivel cognitivo que necesitan tener los niños que la utilizan para poder resolver las actividades que se planteen en forma autónoma. Por ejemplo, a la hora de guardar las diferentes imágenes creadas con Paint, los niños con dificultades para leer y escribir necesitaron de la asistencia de los docentes para escribir el nombre del archivo. Estos mismos niños cuando se planteó la actividad de crear una historieta se limitaron a seleccionar imágenes que representaban los personajes y fondos de la historia sin poder realizar ningún diálogo o explicación por escrito. También requirieron asistencia para la lectura de las instrucciones y ayudas para resolver los problemas que se plantean en code.org.

Durante el desarrollo de una de las actividades planteadas en la Hora de Código, “Angry Birds”, pudimos observar diferentes comportamientos que son objeto de discusión y describimos a continuación.

Por un lado, frente a la actividad mencionada, “Angry Birds”, notamos que las niñas que asisten a una escuela especial, se resistían a guiar por un laberinto al pájaro enojado para alcanzar al cerdo que robó sus huevos. Intuimos que el rechazo se debía al grado de dificultad que tenía la tarea, que incluía habilidades de arrastrar y soltar, para acomodar los bloques de instrucciones en la posición correcta (encastrar), como también nociones de direccionamiento, girar a la izquierda o a la derecha. Es por esto que para el caso particular de estas niñas decidimos cambiar la actividad de la hora de código, por una mucho más básica que las ayudara a superar esas habilidades. Descubrimos que no sólo se motivaron para realizar las actividades planteadas en las etapas 1, 2 y 3 (mapas felices, arrastrar y soltar, y muévelo-muévelo), sino que además pudieron avanzar en la actividad a la que se resistieron inicialmente, que corresponde a la cuarta etapa del mismo bloque de actividades.

⁴ Secretaría de Políticas Universitarias

Por otro lado, notamos que solo dos varones y dos niñas, lograron completar los 20 pasos correspondientes a la actividad del “Angry Birds”, sin saltarse ningún paso. Uno de los varones incluso eligió continuar con otro curso más avanzado, planteado en la hora del código, ya que le sobró tiempo.

Dos de los varones más pequeños (9 y 10 años), salteaban los pasos que tenían la dificultad particular de resolver el laberinto de una manera eficiente, es decir, los bloques anidados que se debían usar de la manera prefijada (no se podían desarmar).

Algo a remarcar del Angry Birds es que los bloques de instrucciones, relacionados con los movimientos en el laberinto, incluyen los de girar el objeto (girar a la izquierda y hacia la derecha). Aunque parezca algo intuitivo, para la mayoría de los niños reconocer qué instrucción dar para realizar los movimientos en la dirección correcta resultó complicado, requirió la repetición de los pasos muchas veces y en algunos casos incluso la asistencia de los docentes.

6. Conclusiones

Podemos concluir que es muy difícil poder evaluar de forma cuantitativa al grupo de participantes. El grupo (en su totalidad) carecía de experiencias en este tipo de actividades dirigidas a esta franja etario en este contexto social.

Inicialmente se elaboró una propuesta de actividades y un plan de trabajo. Tanto las actividades como el plan de trabajo si bien fueron implementadas, las mismas fueron continuamente ajustadas y reformuladas por distintos motivos, algunos relacionado con problemas técnicos, otros tuvieron que ver con el nivel cognitivo de los niños y otros por la pérdida de interés en el tipo de actividades planteadas.

Se cree que actualmente se cuenta con un plan de trabajo maduro, realista y realizable que se ajusta a los objetivos planteados. Lo cual facilitará la ejecución de las actividades durante el segundo año de ejecución.

Se generó material para el desarrollo de las actividades. El cual estará disponible próximamente en formato digital y con acceso libre bajo licencia Creative Commons.

Se desarrolló un Prototipo de herramienta de software para el uso en las actividades. Esta herramienta permite la generación de historias secuenciales y también con bifurcaciones temporales. Se pretende extenderla para incluir la generación de animaciones. Esta herramienta es libre y de código abierto. Esta disponible en: <https://github.com/marcelodarroyo/html5-book.git>.

6.1. Trabajos a Futuro

Las investigaciones que surjan de esta experiencia y la propuesta puede ser adoptada por las asignaturas “Practica Docente” y “Taller de Diseño de Software Educativo” del Profesorado de Ciencias de la Computación. Carrera que forma docentes de computación para todos los niveles educativos. La asignatura “Practica Docente” tiene como objetivo la realización de una práctica docente

(desde la planificación, fundamentación e inserción en una institución educativa) de los futuros docentes. Por lo cual, los estudiantes de esta asignatura podrían realizar su práctica en instituciones similares a la de este proyecto y realizando las actividades propuestas en el mismo. En cuanto a la asignatura “Taller de Diseño de Software Educativo” tiene como objetivo el estudio y realización de distintos software educativos, con lo cual, se podría poner el foco en desarrollar y/o estudiar alternativas de software educativo para aplicar en este proyecto.

En el caso de la Carrera Profesorado en Ciencias de la Computación, en especial en las materias arriba mencionadas y las acciones propuestas, creemos que se generaría una innovación pedagógica, ya que, se orientaría las acciones y estudios de los alumnos (del profesorado) a destinatarios que se encuentran en grupos de riesgo, y además, se cambia el paradigma y las herramientas a utilizar por los futuros docentes para entusiasmar y motivar a los alumnos (si se hace foco principalmente en mini robots).

Creemos que el proyecto debe ser replicado y esperamos un importante impacto en los receptores, pero para poder justificar adecuadamente esta afirmación necesitamos poder evaluar los resultados y realizar las modificaciones que se desprendan de la experiencia adquirida con la ejecución del proyecto.

Referencias

1. “Computational thinking and thinking about computing” Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 1881, pages 3717-3725, The Royal Society, Volume 366, 2008
2. “Formación docente y TICs: sobre un proyecto de extensión para el aprovechamiento de los recursos informáticos en las escuelas” .Merayo, Miriam; Espósito, Sandra; Gavino, Sergio; Guzner, Graciela Beatriz. I Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. 2013
3. “Formación docente y TICs: sobre un proyecto de extensión para el aprovechamiento de los recursos informáticos en las escuelas.” . Merayo Miriam, Espósito Sandra, Gavino Sergio y Guzner Graciela., TE&ET 06. 2006.
4. “Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas Argentinas”. Fundación Sadosky. Enero 2013.
5. “Repensar la justicia social”. Francois Dubet, Ed. Siglo Veintiuno. ISBN 978-987-629-163-7, Agosto 2014.
6. “Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas” . Papert, Seymour. New York, NY, USA, ISBN 0-465-04627-4. Basic Books, Inc., 1980
7. “Computadoras en las Escuelas (y niños para compartirlas)”. Adrián Paenza. Pagina 12, 14 de Agosto 2014.
8. Actividades para aprender a programar <http://programar.gob.ar/descargas/manual-docente-descarga-web.pdf>
9. Mis Amigos Robóticos <http://www.horadelcodigo.cl/TMAR>
10. Minibloq blog.minibloq.org/
11. Sitio oficial de Kturtle . <https://edu.kde.org/kturtle/>
12. La Hora del Código. <https://studio.code.org/hoc/1>
13. Sitio oficial de Code.org. <https://code.org/>
14. UNICEF (2004). Experiencias de inclusión educativa desde la perspectiva de aprender juntos. Estudio de casos en regiones de Argentina. Argentina: Buenos Aires.

15. Scratch <https://scratch.mit.edu>
16. Khan Academy <https://es.khanacademy.org>
17. Alice <http://www.alice.org>