

## La tecnología como vehículo de articulación Nivel Medio / Universitario en la provincia de La Rioja

Claudia Isaia, Fernanda Carmona, Alberto Riba, Enrique Martinez, Horacio Martinez del Pezzo, Fernando Emmanuel Frati, Ariel Quiroga Marín, Valeria Sánchez, Elizabeth Castro, Héctor Varas, Elvio Sigampa, Luciana Martinez, Claudio Barrionuevo, Iñaki Ceberio de León, Clara Olmedo, Leandro Indavera, Pablo Olmedo, Federico De Armas, Mara Rovero, Franco Castillo, Daniel Sosa, Mario Rodriguez

Departamento de Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Chilecito  
9 de Julio 22, Chilecito, La Rioja, Argentina

{ cisaia, fbcarmona, ariba, emartinez, hmartinezdelpezzo, fefrati, cquiroya, vsanchez, ecastro, hvaras, esigampa, lmartinez, cbarrionuevo, iceberio, crolmedo, lgindavera, polmedo, fdearmas}@undec.edu.ar  
{mara\_rovero, castillofrancoemanuel, sosadaniel.90, mario\_rodriguez.86}@gmail.com

### Resumen

Se presenta una línea de I+D que pretende fortalecer la articulación Universidad - Nivel Medio, estimulando el diseño de mecanismos que permitan alcanzar un diagnóstico compartido y planes de trabajo, destinados a disminuir la brecha que existe entre estos dos niveles y facilitando la inserción de las TIC como herramientas válidas y necesarias en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los temas abordados son transversales a varias áreas, como algoritmos, lógica, programación, arquitectura de computadoras, higiene, seguridad y control ambiental.

En cada proyecto participan activamente alumnos avanzados de la carrera Ingeniería en Sistemas, por lo que los desarrollos propuestos pueden converger en tesinas de grado de esta carrera.

**Palabras clave:** *Educación, capacitación, TIC, enseñanza-aprendizaje, netbook, robótica educativa, aprendizaje experimental, aprendizaje inductivo, programación, juego.*

### Contexto

La línea de I+D presentada reúne los proyectos “La robótica como introducción a la formación tecnológica” y “ECOTECHNO 2.0 Red para el Uso y Desuso Responsable de los Residuos Sólidos Electrónicos (RSE) en Tiempo Real” aprobados en el año 2013 por la Secretaría de Políticas Universitarias y los proyectos “Estudio del impacto de la implementación en el aula de los Modelos 1 a 1 en las escuelas secundarias de Sañogasta y Chilecito”, “Elaboración de un software educativo multimedial para la enseñanza de lengua castellana de 1º año E.S.O., dirigido a estudiantes de las escuelas del dpto. Chilecito, pcia. de La Rioja” aprobados por la Secretaría De Ciencia y Técnica Convocatorias 2012 y 2011 de Financiamiento para estímulo y desarrollo de la investigación científica y tecnológica (FICyT-UNdeC).

Esta línea surge conforme a una investigación anterior sobre “Estudio de la Brecha Digital respecto del uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las escuelas de la Región Chilecito – Famatina” realizado en colaboración con el Instituto de Formación Docente de la localidad de Famatina y actualmente se colabora

con otras instituciones del país y del extranjero a través del proyecto “Red para la Integración de Universidades en el uso de TIC para la Inclusión en la Educación Superior” aprobado en la Séptima Convocatoria a Redes Internacionales, año 2013, de la Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias - SPU.

## Introducción

Con la constante evolución de las TIC en nuestros días se hace necesaria la incorporación, integración y aprovechamiento pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sistema Educativo, ya que la sociedad actual se caracteriza por procesos de cambio permanente y por una demanda cada vez mayor de conocimientos sobre las nuevas tecnologías.

Conforme esta tendencia el Gobierno Nacional implementó una política denominada Modelo 1 a 1 a través del programa “Conectar Igualdad” al cual la provincia de La Rioja complementó con el plan “Joaquín V. Gonzalez”. En la ciudad de Chilecito, provincia de la Rioja, estos programas han alcanzado una alta cobertura, cumpliendo con la entrega de netbooks a estudiantes de escuelas secundarias.

Esta realidad trajo aparejada la preocupación sobre el uso real de la tecnología. Sea cual sea el nivel de integración de las TIC en los centros educativos, los docentes y estudiantes necesitan una “alfabetización digital” y una actualización didáctica.

Es necesario fortalecer la articulación Universidad / Nivel Medio, planteando nuevos escenarios donde los estudiantes no solo sean usuarios de las tecnologías sino participantes activos, generando una adecuada planificación y realización conjunta de acciones que favorezcan la inserción de los estudiantes en la Universidad para prevenir y disminuir las causas de deserción y estancamiento en los primeros años de las carreras universitarias.

**Impacto del modelo 1 a 1 en escuelas secundarias** Es importante analizar el impacto de las TIC aplicadas en el área educativa

(aulas) como nuevos espacios de aprendizaje. Con la entrega de equipamiento no se reduce la brecha espacial y grupal: se requieren de múltiples estrategias que posibiliten una apropiación del mismo. De hecho, la reducción de la brecha digital evidenciará otra brecha, que no es nueva ni surge con las tecnologías, la cultural.

Si la política de inclusión digital educativa no contempla las características institucionales de cada una de las escuelas, y con ella las de su población, así como las trayectorias tecnológicas de las mismas, lejos estarán de lograrse los tan preciados y necesarios cambios sociales que pregona.

El modelo 1 a 1 es un programa a largo plazo, por lo que no se puede centrar únicamente en las máquinas[1]. El docente, aunque no sea nativo digital, es quien cuenta con la didáctica necesaria, y por lo tanto seguirá siendo quien resuelva los problemas de la enseñanza aprendizaje [2].

Sin embargo, en casi la totalidad de las instituciones de nuestro departamento no se han realizado capacitaciones pedagógicas para que sean implementadas en el aula o no fueron las que realmente necesitaban. Por ello, es de interés plantear un estudio sobre la situación existente respecto del uso de las netbook's y qué aprovechamiento real se dio en el aula, identificando los factores intervinientes en el éxito o fracaso de la implementación de los programas. En base a este análisis se espera realizar un plan de mejora que incluya capacitación adecuada a los actores involucrados.

**Conectar Igualdad (CI) y el desarrollo de habilidades de aprendizaje** Otro aspecto interesante de la implementación del programa CI, está dado en el uso instrumental que se está dando a las TIC, sin involucrar en ello un proceso reflexivo que sirva de soporte al proceso de aprendizaje.

El objeto de estudio queda constituido como “la capacidad de búsqueda de información (CBI)” [3], orientando nuestro análisis a la implementación del programa CI en un escenario específico, tres escuelas de la ciudad de Chilecito: para ello proponemos una hipótesis principal de trabajo elaborada a partir de las

categorías del enfoque de las capacidades de Amartya Sen [4, 5]: Las condiciones tecnológicas y socioeducativas en que se implementa el programa CI sólo habilitan parcialmente a los beneficiarios para ejercer un funcionamiento que les permita desarrollar capacidades de búsqueda de información que contribuyan efectivamente a la generación de conocimientos significativos. De este planteo desprendemos una hipótesis secundaria, las condiciones tecnológicas y socioeducativas en que se implemente el programa CI obstaculiza la realización de objetivos del mismo.

Por lo anterior, es de interés analizar las CBI de los beneficiarios del programa CI en las escuelas seleccionadas, con el objeto de identificar los usos (funcionamientos) de los recursos (habilitaciones) provistos, analizar las condiciones tecnológicas en que se utilizan, detectar factores socioculturales que fomenten o inhiban el desarrollo de la CBI y describir y analizar los procesos de capacitación brindados en el marco del programa.

### **La robótica como introducción a la formación tecnológica**

Los procesos de articulación y segmentación educativa, desarrollados en los últimos años en nuestro país y en especial en la región, dificultan el pasaje, ingreso y permanencia, de los alumnos del nivel medio a los estudios universitarios[6]. Las instituciones universitarias requieren de sus alumnos no solo los aprendizajes vinculados al conocimiento de las disciplinas, sino también los relacionados con las destrezas y estilos de pensamiento de las culturas disciplinares, y el desarrollo de una personalidad autónoma y crítica para su desempeño social[7].

Con el fin de acortar la brecha existente en la articulación Universidad / Nivel Medio se deben profundizar contenidos teóricos / prácticos y su aplicación en un proceso de formación integral que reúna conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes propios de los modos de producción en los diferentes campos disciplinares, acordes a los requerimientos sociales.

La Robótica Educativa se concibe como un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales y en los procesos de mediación pedagógica para que los estudiantes

creen prototipos o simulaciones robóticas que surgen a partir del ingenio, la creatividad y puesta en práctica de lo aprendido [8].

En este contexto, es de interés plantear a la robótica como vehículo de aprendizaje con materiales concretos, motivando a los jóvenes a construir, diseñar y explorar nuevas formas de hacer las cosas, a través del aprendizaje experimental, el trabajo en equipo y el desarrollo de su confianza y habilidades innovadoras, brindando un espacio que les permita no sólo ser usuarios de las tecnologías, sino que, a partir de conocimientos matemáticos, mecánicos, físicos y lógicos, logren resolver, en forma activa, problemas significativos.

Se privilegia el aprendizaje inductivo por conocimiento guiado proponiendo:

- Generar un espacio de articulación Universidad - Nivel Medio que permita el desarrollo tanto empírico como teórico de la Robótica Educativa.
- Diseñar un prototipo como set educativo de robótica de bajo costo y de alto desempeño.
- Utilizar un entorno de programación de robot que facilite el aprendizaje y desarrollo de programas para personas con pocos conocimientos de Informática.
- Diseñar material didáctico y lúdico como medio de transferencia del conocimiento.

### **Las TIC como medio de educación medioambiental**

El incremento exponencial de equipos electrónicos como PC, LCD, monitores, impresoras, pilas y celulares, etc.; genera un crecimiento de residuos electrónicos al final de la vida útil de los equipos, los que generalmente terminan en la basura común intoxicando los terrenos alrededor de los vertederos donde son depositados.

Las estadísticas actuales muestran que en Argentina se producen alrededor de 120.000 Tn. de Residuos Sólidos Electrónicos (RSE), es decir un promedio de 3 kg. per cápita en el año 2010 [9].

La problemática de los Residuos Sólidos Electrónicos (RSE) o chatarra electrónica debe ser transmitida al público en general, y en

especial en nuestra región, ya que no contamos con estadísticas oficiales ni con políticas para su tratamiento sustentable. La educación medioambiental escolar se plantea como la forma de concientizar a los alumnos para que ellos y sus familias asuman la responsabilidad de los residuos electrónicos que producen.

En este contexto interesa plantear la implementación y uso de un mapa interactivo [10] que muestre los problemas medioambientales detectados por los participantes y las acciones llevadas a cabo para solucionarlos, complementado con el diseño y desarrollo de Talleres de Capacitación y concientización que permitan generar alternativas locales para encontrar e implementar soluciones al manejo de RSE.

**Software a medida para resolver problemas educativos** En nuestra región los docentes, principalmente de matemática y lengua, se encuentran ante la dificultad de captar la atención de sus alumnos en todos los niveles (primarios, secundarios o terciarios) lo que los lleva a buscar nuevas maneras de enseñar para que estos encuentren en su materia un atractivo. Uno de los recursos tecnológicos que ha cobrado mayor fuerza en el trabajo del aula es el software educativo (SE)[11].

En este sentido, interesa plantear el desarrollo de un SE para la enseñanza de la lengua castellana, dirigido a estudiantes de 1° año E.S.O. de las escuelas de la localidad de Chilecito a fin de mejorar la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura. Esta investigación está apoyada en un estudio de campo, de tipo descriptivo, enmarcado en el paradigma cualitativo, la misma se estructuró en tres fases [12]: diagnóstico (para relevar en docentes y estudiantes conocimientos y actitudes ante la lengua castellana y las TIC) como así también determinación del sistema autor a emplear en el desarrollo del software, diseño (concebido teniendo en cuenta la información de la fase diagnóstico) y construcción (a ser elaborado por una herramienta de Sistema de Autor).

## Líneas de investigación y desarrollo

- Impacto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel medio
- Desarrollo Software Educativo
- Articulación Universidad - Nivel Medio
- Uso de TIC para tratamiento de residuos sólidos electrónicos
- Robótica Educativa

## Resultados y Objetivos

El desarrollo de esta línea permitirá:

- Fortalecer la relación entre Universidad e instituciones del Nivel Medio.
- Determinar la situación existente respecto a la implementación de las TIC en el aula y contribuir con la incorporación de éstas como medio pedagógico.
- Detectar factores socioculturales que fomentan o inhiben el desarrollo de la capacidad de búsqueda de información.
- Generar ambientes de aprendizajes que permitan a los alumnos del nivel medio integrar distintas áreas del conocimiento, adquiriendo habilidades generales y nociones científicas.
- Generar conciencia ecológica y cambios de hábitos para el tratamiento de los Residuos Sólidos Electrónicos en los alumnos y docentes de las escuelas de la región, estimulando su creatividad en la generación de acciones concretas.
- Constituir un equipo interdisciplinario para la investigación y desarrollo de contenidos educativos y estrategias didácticas en TIC, Robótica y Educación.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está formado por cuatro docentes de las carreras Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en Sistemas de la UNdeC (acreditadas por CONEAU), uno de los cuales está finalizando su doctorado y otros tres cursando el segundo año una Maestría en Informática. También participan docentes de otras carreras de la universidad y cinco alumnos avanzados de grado.

Los integrantes son docentes de las asignaturas Algoritmo y Estructuras de Datos, Arquitecturas de Computadoras I y II, Arquitecturas paralelas, Programación I y II, Sistemas Operativos y Modelos y Simulación. Estas asignaturas contemplan la aprobación mediante la participación en proyectos de investigación, por lo que pueden surgir nuevos trabajos en esta línea.

## Referencias

- [1] C. Igualdad, “Seminario latinoamericano de experiencias nacionales 1 a 1 /// estrategias,” Blog, 3 2011. [Online]. Available: <https://eventioz.com.ar/e/seminario-latinoamericano-de-experiencias-nacional>
- [2] Eugenio Severín and Hugo Martínez, “¿Cómo enfrentan los docentes el uso de las tecnologías en el aula?” Página web, 2013. [Online]. Available: <http://encuentro.educared.org/groups/group/show?groupUrl=como-enfrentan-los-docentes-el-uso-de-las-tecnolog>
- [3] R. Dutta, “Information needs and information-seeking behavior in developing countries: A review of the research,” *The International Information & Library Review*, vol. 41, no. 1, pp. 44–51, Mar. 2009.
- [4] Amartya Sen, “Amartya sen: The importance of basic education,” *The Guardian*, Oct. 2003. [Online]. Available: <http://www.theguardian.com/education/2003/oct/28/schools.uk4>
- [5] A. Sen, “Basic education and human security,” *Extraído de: http://www.humansecuritychs.org/activities/outreach/Kolkata.pdf*, p. 9, 2002. [Online]. Available: [http://hegoa2.efaber.net/dossierra/seguridad/Basic\\_education\\_and\\_human\\_security.pdf](http://hegoa2.efaber.net/dossierra/seguridad/Basic_education_and_human_security.pdf)
- [6] José Joaquín Brunner and Rocío Ferrada Hurtado, *Educación superior en Iberoamérica 2011*, José Joaquín Brunner and Rocío Ferrada Hurtado, Eds. Santiago, Chile: RIL® editores, Oct. 2011.
- [7] SPU, “Articulación escuela secundaria educación superior,” Blog: Portal de Educación, 2007. [Online]. Available: <http://portales.educacion.gov.ar/spu/cpres/articulacion-escuela-secundaria-educacion-superior/>
- [8] Ana Lourdes Acuña, María Dolores Castro, and Diana Matarrita Obando, “Desarrollo de capacidades para el diseño e implementación de proyectos de robótica educativa en américa latina y el caribe,” Fondo. Reg. para la Inov. Digital en América Latina y el Caribe y la Fund. Omar Dengo, Informe Final de investigación, 2011.
- [9] “AFICHES -PANORAMA DE RAEE EN LATINOAMERICA,” Blog, Oct. 2011. [Online]. Available: <http://www.residuoselectronicos.net/?p=2408>
- [10] Wikipedia, “Ushahidi,” Mar. 2014, page Version ID: 72309992. [Online]. Available: <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ushahidi&oldid=72309992>
- [11] P. Marqués, “El software educativo,” *J. Ferrés y P. Marqués, Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, p. 119–144, 1996.
- [12] B. Gros, A. Bernardo, M. Lizano, C. Martínez, M. Panadés, and I. Ruiz, “Diseños y programas educativos. pautas pedagógicas para la elaboración de software,” *Editorial Ariel, SA*, 1997.