

## ***Los Entornos Virtuales Flexibles para el Desarrollo de Competencias en el Área de Algoritmos y Lenguajes de Programación***

Myriam G. Llarena, Mario Díaz

Departamento de Informática / Facultad Ciencias Exactas Físicas y Naturales Universidad Nacional de San Juan

Av. Ignacio de la Roza 590 (O). Complejo Universitario "Islas Malvinas". Rivadavia, San Juan, Teléfonos: 4234129, Fax 0264-4234980 Dirección, Teléfonos {myriam.llarena, prof.mariodiaz} @gmail.com

### **RESUMEN**

Este trabajo se encuentra en el marco de un proyecto de investigación que plantea entre sus objetivos aportar conocimiento a la problemática del aprendizaje de la programación en carreras universitarias, en escenarios en los que los límites entre la Educación Formal e Informal se difuminan. Esta investigación propone la generación de estrategias didáctico/pedagógicas, que integrando el entorno institucional de la Educación Formal con el conjunto de aplicaciones y servicios de web 2.0 con las que el alumno se encuentra altamente familiarizado -Educación Informal-, y atendiendo lineamientos de teorías psicosociales, favorezcan el desarrollo de competencias básicas de un alumno que cursa una carrera de programación. Se espera que el conocimiento resultante de la investigación, permita fortalecer la participación del alumno en su proceso de aprendizaje y en la toma de decisiones que implica la construcción de algoritmos computacionales. Se considera que las estrategias propuestas pueden resultar herramientas valiosas para aquellos docentes dispuestos a innovar sus prácticas, mediante la articulación de los espacios de trabajo institucionales con aquellos que el alumno recorre en su cotidianeidad, así como aspectos emocionales-afectivos necesarios.

### **Palabras clave:**

Aprendizaje de Programación. Educación Formal-Informal. Entorno Virtual Flexible. Desarrollo de competencias informáticas.

### **CONTEXTO**

Este trabajo se enmarca dentro del Programa Permanente de Educación a Distancia y del Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de San Juan, con aplicaciones en el Campus Virtual de la UNSJ. Integran el grupo de investigadores, docentes de cátedras del área Algoritmos y Lenguajes y Sistemas de Información correspondientes a las carreras Licenciatura en Ciencias de la Computación-LCC- y Licenciatura en Sistemas de Información-LSI- de la Facultad de Ciencias Exactas.

A partir del 2005 el Programa Permanente de Investigación Educación a Distancia desarrolla conocimientos y experiencia en relación a la incidencia de las tecnologías en los procesos de aprendizaje y en la construcción de conocimiento. Posee recursos humanos especializados en Tecnología Educativa con formación en Maestrías y Doctorados en Informática y Educación, así como en Tecnologías Informáticas Aplicadas a Educación.

Además cuenta con profesionales de vasta experiencia en la enseñanza de la programación, que a través de los años han

acumulado un valioso bagaje de conocimiento en la temática.

## 1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Programación no es una tarea sencilla. Criado Clavero (2006) expresa que Programar significa planificar y concretar la secuencia de órdenes concisas que se debe dar al ordenador para la realización de una tarea.

Ciertas habilidades cognitivas son relevantes al momento del aprendizaje de los fundamentos de programación, tales como la capacidad de abstracción, una buena aptitud lógico-matemática y la habilidad para la resolución de problemas de tipo algorítmico.

Esta actividad no es sencilla para los alumnos, lo que produce a través de los años un importante desgranamiento en distintas universidades y en particular en los primeros años de las carreras LCC y LSI de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSJ. Esto es atribuido a que en general no han adquirido, antes de ingresar a la universidad, algunas competencias necesarias tal como capacidad de abstracción, análisis, síntesis; responsabilidad y compromiso en su proceso de aprendizaje; actitudes para trabajar en grupo y para comunicar sus puntos de vista en forma oral y escrita, todas ellas fundamentales para la construcción de algoritmos.

Tejada Díaz(2017) puntualiza que promover en las universidades un proceso de formación para posibilitar el acceso al conocimiento y disminuir las brechas cognitivas, tecnológicas y sociales, implica mejorar las estrategias para facilitar un aprendizaje integral. Es necesario modificar y transformar prácticas relacionadas con el enseñar y aprender, de manera que:

- De un proceso centrado en la enseñanza se pase a uno centrado en el aprendizaje.

- Se combinen contextos y espacios físicos presenciales con los ambientes virtuales, se utilicen redes que favorezcan la generación del conocimiento colaborativo, la socialización, el intercambio, donde los estudiantes se convierten en sujetos que aprenden y enseñan.

- Se logre la integración sistémica y holística expresada en competencias, como cualidad humana que se configura como la máxima expresión de logros de aprendizajes y de desarrollo socio profesional.

Por su parte, Dolors Reig (2017) expresa que es necesario reflexionar sobre la educación en un contexto en el que la tecnología se hace ubicua y permea todos los ámbitos de la vida de los jóvenes. La pregunta ya no es cómo se puede aprender mejor con las TIC, sino como están influyendo en el aprendizaje, para valorar sus riesgos, pero, sobre todo, las grandes oportunidades que ofrecen. El auto-aprendizaje, los nuevos contextos educativos y los aprendizajes no formales que las TIC facilitan y potencian deben ser aspectos a tener muy en cuenta por parte de profesores. Los cambios tecnológicos producidos por la digitalización de la cultura producen nuevas exigencias a las instituciones educativas en términos de la construcción de conocimiento y propone pensar nuevos escenarios de aprendizaje

Esa reflexión debe hacerse desde los distintos componentes de la educación:

- El desarrollo cognitivo (secuenciación, esquemas espacio-temporales, estructuras cognitivas...).
- La individualización (lo emocional-afectivo, la consistencia ética y moral...).
- La socialización (como persona y como ciudadano).

Joyanes Aguilar (1996) indica que "para la mayoría de los estudiantes, el conocimiento inicial eficiente de conceptos básicos tales como algoritmos y estructura de datos, así como el modo de aprender a resolver problemas mediante computadoras, suele ser vital debido a la trascendencia que un aprendizaje gradual y correcto supondrá para su carrera y sobre todo para sus primeros cursos en la universidad".

Es importante no perder de vista esta afirmación que permanece vigente en la actualidad. La construcción de este modelo de aprendizaje debe estar nutrida de las ventajas que aportan la evolución del conocimiento y las nuevas herramientas que aportan las teorías de vanguardia.

Disminuir brechas cognitivas implica atender las características de alumnos que se desarrollan en un contexto impactado fuertemente por diferentes servicios y aplicaciones de la web 2.0, que les permite dejar de ser un consumidor pasivo y transformarse en productor de contenidos, que comparte en diferentes redes sociales.

Según Besada Estevez (2014), en este contexto, los límites tradicionales que separan la Educación Formal de la Educación Informal se han vuelto permeables, en función del repertorio de contenidos digitalizados disponibles a todos los usuarios: el acceso al conocimiento es cada vez más sencillo, los procesos de enseñanza/aprendizaje se dan cada vez en más contextos y de una manera más dinámica en una fórmula próxima al aprendizaje bajo demanda.

Para esta investigación se retoma la conceptualización de Coombs en Sirvent (2006) que define la Educación Formal como "altamente institucionalizada, cronológicamente graduada y jerárquicamente estructurada". La Educación Informal es aquella que se realiza durante toda la vida, "en la que se adquieren

y acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias.

Por tanto el gran desafío de las instituciones de educación superior es desarrollar ecosistemas de aprendizaje (García-Holgado & García-Penalvo, 2013; Llorens-Largo et al., 2014), donde se integren tanto las herramientas y recursos institucionales, como aquellos usados por los estudiantes en su aprendizaje personal. Esto requiere entonces reflexionar sobre los espacios personales donde el estudiante desarrolla y alcanza el conocimiento; espacios que se conocen en el campo científico y académico como Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) (Attwell, 2007; Adell & Castaneda, 2010; Casquero, Portillo & Benito, 2013).

Estos nuevos ecosistemas, a los que llamamos Entornos Virtuales Flexibles (EVF) favorecen la consideración de la dimensión individual, las características únicas de cada alumno, con sus propias limitaciones, fortalezas, intereses, capacidades y estilos de aprendizaje. La integración de ambos espacios aparece como una alternativa válida para superar los limitantes encontrados en el uso de las plataformas institucionales en la educación superior (Humanante-Ramos, García-Penalvo, & Conde, 2015).

Por otro lado, frente a enfoques tradicionales de la formación basada en el conocimiento, en la actualidad se propone el enfoque de la formación basada en la competencia (FBC). En el aprendizaje por competencias, el estudiante necesita ser capaz de manejar el conocimiento, actualizarlo, seleccionar la información, conocer las fuentes de información y comprender lo aprendido para integrarlo a su base de conocimiento y adaptarlo a nuevas situaciones. (Blas Aritio, 2007).

Atender la componente emocional y afectiva desde lo individual y social, expresada por

Dolors Reig, requiere investigar y analizar los aportes que la ciencia realiza sobre los sistemas atencionales, los aspectos a tener en cuenta para mejorar el ambiente de aprendizaje, permitiendo comprender y mejorar el estado emocional, la autoestima, la motivación, la adaptabilidad, la empatía, la toma de decisiones, la cooperación, el trabajo en equipo (Logatt Grabner, 2015). Estas teorías consideran la inteligencia como una capacidad (Howard Gardner) en donde se relacionan la genética y el medio ambiente (Logatt Grabner, 2015) y por tanto puede desarrollarse. Gagné (1986) explica que las actividades internas que intervienen en el proceso de aprendizaje tienen una estrecha conexión con las actividades externas, que da lugar a determinados resultados de aprendizaje. Es necesario por tanto que el docente genere condiciones externas lo más favorables posibles para que las fases señaladas por el autor: motivación, comprensión, adquisición, retención, generalización, ejecución y realimentación, sean transitadas sin dificultades a la hora de construir algoritmos computacionales.

En este escenario planteamos los interrogantes: ¿Es posible definir estrategias que permitan acercar las componentes formal e informal que ofrece la tecnología para favorecer el aprendizaje de programación? ¿Podrán proponerse nuevas estrategias pedagógicas que permitan el crecimiento individual y grupal de nuestros alumnos a partir del conocimiento propiciado desde teorías que aborden aspectos socio-emocionales? ¿Favorecerán estas estrategias el desarrollo de las competencias específicas necesarias para un estudiante de programación que ayuden a disminuir el desgranamiento? ¿Qué indicadores son adecuados para validar la implementación de estas estrategias?

Esta investigación se propone favorecer el desarrollo de competencias básicas de un alumno que cursa una carrera de

programación a partir de estrategias didáctico pedagógicas que integren al entorno institucional de la Educación Formal, aplicaciones y servicios de web 2.0 con las que el alumno se encuentra altamente familiarizado y atendiendo lineamientos de teorías psicosociales.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Los ejes a abordar en esta investigación son, el conocimiento tecnológico, pedagógico, disciplinar y de teorías psicosociales, dado que integrar las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje implica no solamente conocer las herramientas, sino también “reacomodar” las prácticas educativas, revisar y resignificar los conocimientos pedagógicos y disciplinares.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

Se han planteado los siguientes objetivos a alcanzar:

- Identificar las competencias específicas para el aprendizaje de la Programación.
- Identificar obstáculos que presentan los alumnos que inician la tarea de programar.
- Definir estrategias de uso de un EVF para el desarrollo de competencias en el aprendizaje de la Programación.
- Aplicar principios básicos propiciados desde teorías psicosociales en las estrategias pedagógicas.
- Evaluar las estrategias propuestas en cátedras de carreras LCC y LSI-FCEfyN.
- Conformar una comunidad virtual entre educadores del área Algoritmos y Lenguajes de Programación, en relación a la problemática de entornos virtuales flexibles y enseñanza aprendizaje de programación.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se considera que la capacitación de los docentes de las distintas áreas de las carreras LCC y LSI para la integración de las herramientas usadas por los alumnos en su aprendizaje de la vida cotidiana, a la educación formal y la atención de la componente emocional permitirá disminuir el desgranamiento producido a través de los años.

Miembros de este equipo son docentes de la Diplomatura “Educación y Nuevas Tecnologías en tiempos de convergencia”- FCEFyN- por lo que estas estrategias podrían adecuarse a otras áreas disciplinares.

Actualmente se realiza asesoramiento a tesis de Maestría y de Doctorado en temáticas afines a las abordadas en este proyecto.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

Adell, J., Castañeda (2015) *Las pedagogías escolares emergentes*. Cuadernos de Pedagogía N° 462, Sección Monográfico, España: Editorial WoltersKluwer.

Alfin-EEES (2014) *Habilidades y competencias de gestión de la información para aprender a aprender en el Marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. <http://www.mariapinto.es/alfineees/AlfinEEES.htm>

Atwel, G (2007) *Personal Learning Environments: the future of learning? eLearning Papers*, volumen(2(1)), pp(1-7). <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media11561.pdf>

Blas Aritio, Francisco (2007) *La formación profesional basada en la Competencia*. Revista de la Asociación de Educación de España, volumen (7).

Besada Estevez Alba (2014) *Las TIC y su impacto en la sociedad*. <http://stellae.usc.es/red/blog/view/111106/la-s-tic-y-su-impacto-en-la-sociedad>

Criado Clavero, M.A. (2006) *Programación en Lenguajes Estructurados*. Ed. Alfaomega, España, pp(8).

Humanante-Ramos, Garcia-Penalvo, F. J., Conde, M. A. (2015b) *Personal learning environments and online classrooms: An experience with University students*. Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje, volumen(10(1)), pp. (26-32)

Joyanes Aguilar, Luis (1996) *Fundamentos de Programación. Algoritmos y estructura de datos*. Ed. McGraw-Hill/Interamericana, España, pp (4).

Reig Dolors (2017) *Blog El Caparazón referido al ámbito de la innovación, la educación y la tecnología* <http://www.dreig.eu/caparazon/>

Tejada Díaz Rafael (2017) *Paradigmas Prospectivos de los contextos Universitarios*. <http://redesib.formacionib.org/blog/paradigmas-prospectivos-de-los-contextos-universitarios>

Sirvent, M. T. y Otros (2006) “ *Revisión del Concepto de educación No Formal, Cuadernillo de la Cátedra: Educación No Formal: Modelos y Teorías*. Bs.As. Facultad de Filosofía y Letras de la UBA.