

Estrategias de enseñanza basadas en Aprendizaje Activo para favorecer la accesibilidad académica en la enseñanza de la programación

M. V. Rosas, H. Viano, M. E. Zuñiga
 Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales
 Universidad Nacional de San Luis
 Ejército de los Andes 950 (San Luis)
 {mvrosas, hviano, mezuniga}@unsl.edu.ar

Resumen

En los últimos años nos enfrentamos al desafío de repensar el sistema educativo a fin de que responda a las expectativas sociales actuales. Desde las Universidades se plantea como fundamental un desplazamiento desde la enseñanza tradicional al aprendizaje activo del estudiante. Este aprendizaje de habilidades y aptitudes específicas como aprender a aprender, resolver problemas, trabajar en equipos, pensar en forma crítica y comunicar claramente las ideas, supone una formación acorde de los docentes en las distintas disciplinas. En este contexto, los docentes de programación en materias de los primeros años de carreras vinculadas a la informática están condicionados a la búsqueda, desarrollo e implementación de nuevas estrategias de enseñanza pertinentes al nuevo modelo de aprendizaje.

Es así que se considera relevante generar espacios interdisciplinarios de investigación educativa en el ámbito académico donde se contemple la formación integral del docente, en la didáctica disciplinar y en capacidades interpersonales e intrapersonales para favorecer además la accesibilidad académica. Finalmente, se espera que estas propuestas redunden en estudiantes más motivados para el estudio, con un mejor rendimiento académico y con un mayor dominio de aquellas habilidades que son esenciales para una carrera exitosa.

Palabras clave: Enseñanza de la programación, Aprendizaje Activo,

Formación docente, Accesibilidad Académica.

Contexto

La línea presentada surge como resultado de las acciones de investigación y de producción desarrolladas por sus integrantes en los proyectos “Realidades Alternativas como Lenguaje Generativo aplicado a la solución de Problemas Reales” (PROICO 03-0818) e “Innovación educativa y práctica reflexiva mediante Recursos Educativos Abiertos y herramientas informáticas libres” (PROICO 03-1616) pertenecientes a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFMyN) de la UNSL. Habiendo encontrado un vínculo en las temáticas que se abordan en otros proyectos de la misma facultad, respecto especialmente al proceso de enseñanza y aprendizaje en el ingreso universitario de carreras en ciencia e ingeniería se plantea la conformación de un nuevo proyecto I/D interdisciplinario de la FCFMyN denominado “Estrategias de enseñanza basadas en Aprendizaje Activo para Física, Matemática y Ciencias de la Computación”. Dicho proyecto está integrado por tres líneas diferentes representando a cada una de las áreas temáticas nombradas, siendo la línea computacional la presentada en este trabajo.

1. Introducción

Actualmente, la educación está siendo atravesada por diferentes cambios y

reestructuraciones. Una ruptura destacada se observa sobre las estrategias convencionales de enseñanza a partir de las nuevas concepciones del aprendizaje, que consideran al sujeto como eje central en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto provoca un cambio metodológico y establece un desafío para la enseñanza. Los docentes deben aprender a comunicarse con los nuevos lenguajes y acorde a los nuevos estilos de aprendizaje, lo que podría resultar en un desplazamiento del paradigma de enseñanza tradicional [1, 2]. En este punto, cabe destacar la importancia de determinar qué se entiende por enseñanza tradicional y por enseñanza para el aprendizaje activo planteado en esta nueva línea de investigación. La enseñanza tradicional en las ciencias experimentales, supone esencialmente que el alumno por repetición aprenderá cada uno de los conceptos de la disciplina y formará con ellos la estructura conceptual de la ciencia. La instrucción es generalmente deductiva, con el docente impartiendo conocimientos, mientras que el alumno debe recibirlos y asimilarlos, en una actitud esencialmente pasiva. Recuperando los aportes del campo de la pedagogía se puede definir esta forma de entender la enseñanza dentro de la “educación bancaria”. En esa perspectiva el docente es el centro y sujeto de la educación, los educandos son meros receptores que reciben los conocimientos sin importan sus necesidades, saberes, experiencias o contextos. Estos por medio de la repetición y la memorización se apropian de conocimientos que les son ajenos [3]. Muchas veces se realizan prácticas de enseñanza con alto potencial de significación pero el aprendizaje no se produce. Es por esto que en este nuevo modelo se busca que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje, en un proceso dinámico y activo. Él posee conocimientos en base a los cuales elaborar nuevos. Debe participar activamente en la construcción de su propio aprendizaje, partiendo de un estado inicial de conocimientos proveniente de sus experiencias de vida, el cual debe ser modificado por la instrucción formal para llegar al estado final de comprensión deseado

para cada disciplina. A partir de lo dicho surge el término *Aprendizaje activo*, usado en la literatura en una variedad de contextos y usualmente no definido. La línea presentada y el proyecto del cual es parte se basan en la definición de Freeman “*Aprendizaje Activo es aquel que compromete al estudiante en el proceso de aprendizaje a través de actividades y/o discusiones en clase, como opuesto a la escucha pasiva a un experto. Se enfatiza el pensamiento de orden superior y usualmente involucra el trabajo en grupo*” [4].

En este marco de referencia nuestra posición es que, si se pretende que los estudiantes practiquen estrategias de aprendizaje activo que mejoren drásticamente su aprendizaje conceptual, un primer paso de este proceso es que la formación de sus docentes sea congruente con el modelo educativo propuesto. Para ello se necesita una visión superadora, que integre los conocimientos de contenido, tanto disciplinares como los pedagógicos, relacionados directamente con el nuevo conocimiento acerca de cómo se aprenden los distintos conceptos de la disciplina, lo que en la actualidad se denomina *Conocimiento Pedagógico del Contenido* [5].

Por otro lado, la sociedad también presenta un desafío a las Universidades en relación a la educación inclusiva, entendiéndose por la educación que hace posible el acceso a una educación de calidad para todos los estudiantes, asegurando la eliminación de las barreras (académicas, comunicacionales y físicas) y motivando a la participación para mejores aprendizajes. Nuestro rol docente nos interpela a construir un espacio donde las políticas educativas se concretan en prácticas pedagógicas diversificadas, teniendo en cuenta la Accesibilidad Universal como el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades cognitivas o físicas [7, 8, 9].

El trabajo interdisciplinario pretende favorecer el diseño de acciones de formación docente que contemplen la *didáctica*

disciplinar y el desarrollo de capacidades asociadas a lo *interpersonal* e *intrapersonal*. En relación a lo disciplinar, la programación es una disciplina de las Ciencias de la Computación, cuya dificultad principal reside en la resolución de problemas. Al poseer una naturaleza ligada a la resolución de diferentes problemas del mundo real, se requiere de una capacidad de abstracción que permita operar sin que los conocimientos técnicos limiten al programador a resolver adecuadamente dichos problemas [10]. Gary Stager sostiene que la resolución de problemas mediante la programación demanda de los estudiantes encontrar diversas maneras de abordarlos y de plantear soluciones. Además, el desarrollo de habilidades para visualizar rutas de razonamiento divergentes, anticipar errores y evaluar rápidamente los diferentes escenarios mentales [11]. En este sentido la línea propuesta va a ser ampliamente enriquecida con las experiencias en el área de Física y de Matemática que cuentan con una importante producción científica sobre la *Resolución de problemas* y además sigue siendo un tema central en la investigación sobre su enseñanza en esas ciencias [12, 13, 14].

Adicionalmente a las competencias relativas al conocimiento disciplinar, un docente universitario debería desarrollar capacidades asociadas a lo *interpersonal* e *intrapersonal*, como el manejo de grupos, buena organización y comunicación asertiva, empatía, disponibilidad, integridad y otras competencias sociales [15].

En síntesis, desde el proyecto de investigación se propone llevar adelante una visión integradora del aprendizaje estudiantil, trabajando desde tres de áreas de conocimiento [16].

2. Líneas de Investigación y Desarrollo

Los ejes que delimitan esta línea de investigación están enfocados en:

Eje 1: El Aprendizaje activo de la programación en el primer año de carreras

universitarias vinculadas a las ciencias de la computación.

Eje 2: La Resolución de problemas, como tema transversal que atañe a las ciencias experimentales que corresponden al proyecto.

Eje 3: La Formación integral de docentes en servicio, en la didáctica disciplinar y en capacidades interpersonales e intrapersonales para favorecer la accesibilidad académica.

Eje 4: El uso de las tecnologías emergentes para generar pedagogías en el aprendizaje de la programación.

3. Resultados obtenidos/esperados

En concordancia con los ejes planteados se pretende:

- Estudiar y desarrollar estrategias didácticas de enseñanza activa, tendientes a mejorar el aprendizaje conceptual y significativo de la programación en cursos introductorios y avanzados universitarios.
- Estudiar y desarrollar estrategias de enseñanza que incorporen en los estudiantes habilidades profesionales básicas: de resolución de problemas, interpersonales y de comunicación oral y escrita.
- Estudiar y desarrollar estrategias didácticas para mejorar la formación de recursos humanos idóneos en las nuevas estrategias educativas de la programación, aplicadas a docentes en servicio.
- Fomentar las prácticas educativas mediadas por la tecnología para la resolución de problemas generales favoreciendo el aprendizaje significativo.
- Estudiar y desarrollar estrategias didácticas para mejorar la formación de recursos humanos en accesibilidad académica.
- Contribuir a la generación de conocimiento que aporten a la formación académica en relación a las temáticas planteadas.

Los resultados esperados deberían identificar las condiciones para obtener una mejor

docencia de grado y pregrado, que resulte en un mejor desempeño estudiantil.

4. Formación de Recursos Humanos

En la línea presentada participan docentes con formación de grado y posgrado en carreras relacionadas a la Informática y a la Educación Superior. Como la línea forma parte de un proyecto interdisciplinario se contará con la participación y colaboración de investigadores en el área de Matemática y Física.

Los trabajos a realizar harán posible la definición de una tesis de Especialización y una de Maestría en Educación Superior, como así también el desarrollo de un plan de trabajo final de Doctorado en Educación. Además, se prevé la formación de tutores y becarios en investigación educativa en ciencias de la computación con orientación a la accesibilidad académica.

5. Bibliografía

- [1] Gisbert, M., “Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios.” La Cuestión Universitaria, 48-59. 2011.
- [2] Adell, J., “Los estudiantes universitarios en la era digital: la visión del profesor”. La Cuestión Universitaria, pp 97-100, 2011
- [3] Leilani A. Arthurs & Bailey Zo Kreager “An integrative review of in-class activities that enable active learning in college science classroom settings”, International Journal of Science Education, 39:15, 2073-2091. 2017.
- [4] Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P., “Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.” Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410–8415. 2014.
- [5] Etkina E., “Pedagogical content knowledge and preparation of high school physics teachers, Physical Review Special Topics” - Physics Education Research 6, 020110. 2010
- [6] Gallardo, G., & Morales, Y., “Una universidad para el aprendizaje de todos. Orientaciones para el desarrollo de una docencia inclusiva en primeros años.” Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Dirección de Asuntos Estudiantiles (DAE), Observatorio de Juventud Universitaria. Recuperado 03 agosto 2011 de: http://vidauniversitaria.uc.cl/images//libro_obse rvatorio_2011.pdf.
- [7] C.A.S.T. “Guía para el diseño universal del aprendizaje (DUA)” Versión 1.0. . Universal design for learning guidelines versión 1.0. Wakefield, MA: autor. 2008.
- [8] Grzona, M. A. “La responsabilidad de la universidad para proporcionar estrategias generadoras de espacios inclusivos”. Publicación digital de las VI Jornadas Discapacidad y Universidad: Los sujetos, los procesos y los contextos. Universidad Nacional de Cuyo, 2010. Programa de Inclusión de Personas con Discapacidad en la UNCUIYO y Comisión. ISBN 978-987-575-099-9. 2010.
- [9] Zuñiga M., Rosas M.V., Viano, H., “Disminución Visual y Educación Inclusiva a través de Prácticas Educativas Abiertas”. Docentes Conectados, vol. 2, N°4. ISSN 2618-2912. pp 34-49. 2019.
- [10] Gries D., “The Science of Programming”. Monographs in computer Science Series. Springer Verlag, 1981.
- [11] Stager, G., “En pro de los computadores”, 13 enero 2004. [En línea]. Available: <http://www.eduteka.org/ProComputadores.php>.
- [12] Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L. Y Gómez, P. (Ed.). Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Bogotá/México: una empresa docente/Grupo Editorial Iberoamérica. 1995.
- [13] Sirur Flores J. and Benegas J, “Deep and superficial conceptual learning: the effect of the teaching approach”.

International Conference on Physics Education (ICPE). August 18-22, 2014, Córdoba, Argentina, Aceptado para exposición oral y publicación Conference on Physics Education ICPE 2014. www.icpe2014.org. 2014.

- [14] Helminen, J., Ihanola, P., Karavirta, V., & Malmi, L. "How Do Students Solve Parsons Programming Problems?". An Analysis of Interaction Traces. Proceedings of the Eighth Annual International Computing, pp. 119-126. 2012.
- [15] Kereki I. & Adorjan A. "Ayudantes de Cátedra en los primeros cursos de Programación: selección, formación, evaluación y reflexiones". 47JAIIO -

Simposio Argentino de Enseñanza Superior en Informática (SAESI).ISSN: 2618-3269 - 22-33. 2018.

- [16] Scott, C.L., "El futuro del aprendizaje ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?" Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, París. [Documentos de Trabajo ERF, No. 14] 2015.