

Análisis de resultados de un cambio metodológico en la enseñanza inicial de Programación

Analia Palacios¹, Raul Champredonde², Virginia Ainchil², Gladys Gorga³, María C. Madoz³

Facultad de Informática – Facultad de Humanidades
Universidad Nacional de La Plata

Resumen

Se analizan los primeros resultados obtenidos con los alumnos ingresantes en el año 2000 en la carrera de Informática de la UNLP, con un grupo de los cuales se realizó una experiencia piloto basada en el trabajo “Metodologías de Enseñanza de Programación para el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento” [Pal00], [Cha00] que plantearon e implementaron autores de este trabajo.-

El objetivo de estimular el progreso y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de manera autónoma y creativa, es un requisito básico que se espera de la enseñanza universitaria. Tomando en consideración esta cuestión, la línea de investigación que se comenta tiene por finalidad el desarrollo de las habilidades del pensamiento implicadas en la programación.

La propuesta metodológica aplicada es una variante del curso de Ingreso tradicional, utilizando el lenguaje Visual DaVinci [Cha97] y ha sido implementada en el curso de Ingreso 2000 con un núcleo control de 45 alumnos (6 % de la población total) y un núcleo testigo también de 45 alumnos. Se analizan los resultados de aprendizaje obtenidos hasta el momento, comparando ambos núcleos de alumnos y con el promedio general del curso de Programación de Computadoras [Deg 99].-

Por último se discuten aspectos a tener en cuenta para la posible implantación de las modificaciones para todos los ingresantes.-

Palabras Clave

Algoritmos. Programación. Análisis y expresión de problemas. Aprendizaje.

¹ Docente e Investigador del Instituto de Investigaciones Educativas de la Facultad de Humanidades. UNLP.

² Docente e Investigador del LIDI. Facultad de Informática. UNLP.
E-Mail {rchampre, vainchil}@lidi.info.unlp.edu.ar

³ Profesor Adjunto con mayor dedicación. LIDI. Facultad de Informática. UNLP.
E-Mail {ggorga,cmadoz}@lidi.info.unlp.edu.ar

Introducción y Fundamentos

Estimular el progreso y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de manera autónoma y creativa, es un requisito básico que se espera de la enseñanza universitaria.

Tomando en consideración esta cuestión y su directa relación con las aptitudes requeridas para el estudio de la Ciencia Informática, la línea de investigación iniciada en 1995 [Deg95], trata de investigar y desarrollar herramientas tecnológicas que favorezcan la capacidad de análisis y resolución de problemas y al mismo tiempo la motivación por el aprendizaje de los alumnos de Informática.

Entre los resultados intermedios estuvieron dos desarrollos concretos: Un ambiente multimedial interactivo con el Curso de Análisis y Expresión de Problemas [Cap95], [Deg97] y un Ambiente y Lenguaje Visual para la Programación (Visual Da Vinci) [Cha97] que han sido discutidos extensamente en los últimos años y se han aplicado sistemáticamente en la UNLP y otras Universidades del país.

Una discusión crítica del empleo de Visual Da Vinci con miembros del Instituto de Investigaciones Educativas de la Facultad de Humanidades de la UNLP (y especialmente con la Prof. Analía Palacios) llevó a la formulación de una experiencia comparativa con un núcleo testigo de alumnos del Ingreso 2000, tratando de perfeccionar el enfoque y los trabajos prácticos del curso de Análisis y Expresión de Problemas. Posteriormente los docentes del curso regular de Programación de Computadoras han mantenido un seguimiento de este núcleo testigo, analizando su performance respecto de los parámetros generales el curso.

El interés primordial de este proyecto multidisciplinario es favorecer las metodologías (y herramientas asociadas) que ayuden a la retención de alumnos durante el curso regular de Programación de Computadoras que resulta un indicador muy aproximado a la retención de alumnos en la Carrera de Informática (que de modo similar a lo que sucede en la mayoría de las Universidades del país es baja).

Dado que sin duda son diversos los factores cognitivos, afectivos y sociales que se suman a las aptitudes y conocimientos previos del alumno cuando nos disponemos a “enseñar a pensar”, el diseño multidisciplinario de la investigación resultaba muy necesario. Incluso la Prof. Palacios realizó una preparación previa de los docentes dedicados al grupo control, a fin de transmitir el enfoque metodológico.[Pal99].

Conceptualmente la resolución de problemas es una aptitud compleja que se asocia con actividades humanas inteligentes. La programación de algoritmos representa un caso de resolución de problemas que requiere representación mental del mundo real, adaptación para tener una solución computable y criterio para elegir una alternativa eficiente de implementación. [Deg98].

Sintéticamente el lenguaje DaVinci permite programar un robot para realizar recorridos por una ciudad, con determinados objetivos. La programación de algoritmos en Da Vinci fomenta las habilidades de planificación, supervisión y evaluación por parte del alumno. Estas habilidades constituyen componentes fundamentales de la inteligencia y claramente ayudan al aprendizaje. Lo que se investiga en este trabajo son variantes de organización de los trabajos prácticos y técnicas de seguimiento de los alumnos, para analizar su impacto en el aprendizaje [Pal00].

Objetivos y Metodología utilizada (durante el Ingreso y post Ingreso)

La propuesta metodológica se aplica a la solución de distintas tareas con el lenguaje DaVinci, con un núcleo de 45 alumnos (una comisión del Ingreso, de las 20 existentes).

El proyecto se articuló en tres etapas de trabajo [Pal00], [Cha00]:

- 1.1-Diseño de una secuencia de trabajos prácticos, de complejidad creciente. Para la definición de la organización, articulación y secuenciación de los contenidos se aplicó la técnica de Mapa Conceptual.
- 1.2 Cada práctica especifica al alumno los elementos que la componen: el problema, los objetivos, las ideas o conceptos a aplicar y la tarea. Esta contiene un listado de preguntas inductivas con el fin de guiar el desarrollo de los principales procesos mentales necesarios para definir la naturaleza del problema; representar la información, seleccionar los pasos y estrategias para la solución del problema y supervisar las acciones. Como complemento se presenta un instrumento de evaluación para que el alumno informe sobre el propio funcionamiento de la práctica, a los efectos de realizar los ajustes necesarios.

- 2.1 El diagnóstico de las percepciones de los alumnos acerca de su capacidad para resolver problemas, mediante una escala tipo Lickert.
- 2.2 La puesta a prueba de la metodología: en una muestra de 90 alumnos, participantes del curso de ingreso a la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (grupo control: N = 45 y grupo testigo: N = 45). Total de alumnos que realizaron el curso en el 2000:718.
- 2.3 El procesamiento de los datos: se comparó la información diagnóstica con las opiniones de los estudiantes, la evaluación que ellos realizaron sobre la utilidad de las prácticas y el nivel de desempeño alcanzado por ambos grupos al finalizar el curso de ingreso.

- 3.1- Integración de los alumnos del grupo control y el grupo testigo a las Comisiones generales en los 4 turnos de Programación de Computadoras.
- 3.2- Medición sistemática de la performance en las evaluaciones.

Resultados Obtenidos durante el Ingreso y en el Curso Regular

El desarrollo de esta investigación ha permitido observar en los alumnos la presencia, con alta frecuencia, (alrededor del 75%) de dificultades para razonar con problemáticas. No saben cómo representar la información de manera que se pueda interpretar mejor, les cuesta identificar los obstáculos o restricciones del problema y no disponen de aprendizajes de estrategias para alcanzar soluciones.

Esto se refleja en la programación con Da Vinci en la dificultad de descomponer en subproblemas, determinar relaciones jerárquicas, escribir condiciones, pre-condiciones y post-condiciones y desarrollar subprogramas con parámetros de diferente tipo.

La comparación del desempeño del grupo de control y el grupo testigo muestra que los alumnos que participaron de la experiencia supera al resto en las habilidades para:

- Reconocer el Problema.
- Descomponer en Subproblemas.
- Determinar relaciones jerárquicas.
- Desarrollo de Subprogramas.

En cuanto a la evaluación del primer parcial de Programación (que abarca los temas del Ingreso), aparentemente no se detectaron diferencias entre ambos grupos (33% de aprobación) ni contra el promedio general de la cátedra (32%), pero al tratar los temas del segundo parcial (ya integrados en diferentes comisiones) los resultados del grupo control en las primeras evaluaciones están sensiblemente por encima de la media (36% contra 28%) y más aún con el grupo testigo (22%).

Otro dato realmente significativo es el punto de partida: en el primer parcial diagnóstico durante el Ingreso, el grupo control estuvo por debajo del 10% mientras el promedio del curso fue del 19% y el del grupo testigo del 27%. Sin embargo, luego del Ingreso vemos que el grupo control equilibra el rendimiento general y se proyecta con mejores resultados en lo que resta del año.

Conclusiones

Se ha presentado una primer experiencia sistemática para medir el impacto del cambio metodológico propuesto desde el ángulo de la Psicología Cognitiva, frente a la utilización de tecnología informática estructurada de acuerdo a la metodología clásica de la Facultad de Informática.

Los resultados son discutibles, no son definitivos y tiene incidencia el conocimiento previo de los alumnos de ambos grupos (control y testigo) y la calidad de los docentes que se les asignaran.

Por otra parte, el cambio metodológico propuesto requiere más recursos docentes y de cómputo, lo que resulta difícil de implementar con núcleos de 800 alumnos promedio.

Toda la documentación experimental, las prácticas modificadas, los cuestionarios y también información del avance de los resultados durante el curso 2000 están a disposición en la Facultad de Informática de la UNLP, cátedra de Programación de Computadoras.

Bibliografía Básica

[Cat99] Cataldi Zulma, "Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de Software Educativo". Trabajo de Tesis del Magister en Automatización de Oficinas, UNLP 2000.

[Cha00] Champredonde R., Palacios A., Ainchil V. "Teaching Experiences in Programming Using the Visual DaVinci Language". Publicado en First International Congress on Tools for Teaching Logic, Universidad de Salamanca, Junio 2000.

[Cha97] Champredonde ,De Giusti "Design and Implementation of The Visual Da Vinci Language". Trabajo de Grado. Facultad de Informática, UNLP 1997.

[Cor96]Córsico, M. "Los aprendizajes en la educación superior". Encuentro constitutivo de la cátedra UNESCO sobre Pedagogía Universitaria. Presente y Perspectivas. Montevideo: Universidad de la República, septiembre de 1996

[Deg95] De Giusti A., Madoz C., Gorga G., "Desarrollo de ambientes de software multimedial aplicados en Educación", Proyecto aprobado y subsidiado por la Secretaria de Extensión Universitaria. UNLP. 1995.

[Deg97] De Giusti A., Gorga G., Madoz C., Bertone R., Champredonde R., "Vinculación de un curso interactivo multimedial con un lenguaje visual para ejecución y animación de algoritmos". Depto de Informática, Fac. Ciencias Exactas, UNLP.

[Deg98]De Giusti, Madoz, Lanzarini, et al. "Algoritmos, Datos y Programas". La Plata, Argentina, Editorial Exacta. 1998.

[Deg99] De Giusti A., Gorga G., Madoz C., Naiouf M. "Análisis de los resultados del Curso de Análisis y Expresión de Problemas del Ingreso, respecto de la performance de los alumnos en Progrmación de Computadoras". Informe Técnico Facultad de Informática. Nov. 99. UNLP.

[Mar95] Marques, P. Metodología para la elaboración del software educativo en Software Educativo. Guía de uso y Metodología de diseño, Barcelona 1995.

[May86]Mayer, R. E. "Pensamiento, resolución de problemas y cognición". Buenos Aires: Paidos, 1986.

[Nic87]Nickerson, R. S. et al.. "Enseñar a pensar". Bs. As. Paidos, 1987.

[Nov88]Novak, J., Gowin D. "Aprendiendo a aprender". Barcelona, Martinez Roca,1988.

[Pal00] Palacios A., Champredonde R., Ainchil V. "Programming teaching based on thinking skills". Publicado en First International Congress on Tools for Teaching Logic, Universidad de Salamanca, España, Junio 2000.

[Pal00] Palacios A., "Contribución al desarrollo del programa Visual Da Vinci para la optimización de habilidades cognitivas de los estudiantes universitarios" Informe Final del Magister en Tecnología Informática aplicada en Educación. LIDI. Agosto 2000.

[Ste88] Sternberg, R. S.,Detterman, D. "¿Qué es la inteligencia? Enfoque actual de su naturaleza y definición". Madrid: Pirámide, 1988.

[Ste86] Sternberg J. Robert. "Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información". Labor Universitaria, España, 1986.