

# **Metodologías de Enseñanza de Programación para el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento**

**Analía Palacios**

Instituto de Investigaciones Educativas  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación  
Universidad Nacional de La Plata

**Raúl Champredonde**

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática  
Facultad de Informática  
Universidad Nacional de La Plata

**Virginia Ainchil**

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática  
Facultad de Informática  
Universidad Nacional de La Plata

## **Resumen**

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.

Sin duda son diversos los factores cognitivos, afectivos y sociales que concurren cuando nos disponemos a “enseñar a pensar”. El diseño de nuestra investigación toma como variable independiente el conocimiento previo del alumno y las estrategias básicas de razonamiento que posibilitan la resolución exitosa de distintos problemas en la programación.

La propuesta metodológica se aplica a la solución de distintas tareas con el lenguaje DaVinci, y ha sido probada para su mejoramiento, en un grupo de alumnos ingresantes a la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Se aspira a contribuir al análisis crítico de ideas, problemas y recursos de enseñanza de la programación desde una perspectiva interdisciplinaria.

## **Fundamentos del Proyecto**

La reflexión e investigación sobre la enseñanza puede concebirse de múltiples formas, y por tanto, encararse desde perspectivas diferentes. En las dos últimas décadas, los avances notables de la Psicología Cognitiva, en materia educativa, ha convertido a la enseñanza universitaria en un campo de investigación claramente identificable, que está aportando elementos valiosos para la comprensión de la misma.

La idea tradicional del profesor universitario como simple “transmisor” de la información, para lo que bastaba el conocimiento de la materia y la experiencia de unos cuantos años, ha perdido vigencia. A diferencia de ello, se ha afianzado la imagen del profesor como coordinador o facilitador de los aprendizajes, donde lo que más importa es lo que **aprende el alumno**.

Facilitar el aprendizaje implica atender a los procesos de organización del pensamiento, de resolución de tareas y problemas, considerando la forma o las formas en que el alumno aprende, las dificultades de comprensión, las estrategias de retención de la información en la memoria, entre muchas otras. Dar adecuada respuesta a esta problemática demanda esfuerzo, reflexión y revaloración constante de los procesos de investigación que tienen lugar en las aulas.

Afirmar que **lo que sabe una persona, lo que puede hacer y cómo lo hace** muestra su nivel de competencias, ya no es una novedad. Tomando como caso la programación, la confluencia de estos factores explicarían las diferencias observadas en el desempeño de expertos y novatos, y también, de la conducta inteligente. La enseñanza puede ser considerada el medio a través del cual progresan las capacidades de los alumnos.

La **resolución de problemas** es una aptitud cognitiva compleja que caracteriza una de las actividades humanas más inteligentes. La investigación en el campo de la informática y los programas de simulación de la conducta humana (Newell, y Simon, 1958), permitió la identificación de los procesos de razonamiento básicos que operan en la resolución de problemas.

La programación representa un caso de resolución de problemas, que requiere del usuario alcanzar alguna forma de representación mental del mismo, convertirlo en un modelo computable, analizar alternativas de solución y decidir la secuencia de ejecución más eficaz para cumplir una función específica del programa (De Giusti, Madoz y otros, 1998).

A modo de ejemplo, el objetivo del lenguaje “DaVinci” es programar a un robot para realizar recorridos por una ciudad, con determinados objetivos (Ej: limpiar la ciudad de papeles, recoger o depositar flores, sortear obstáculos), ejecutando una secuencia de instrucciones u órdenes primitivas. La programación de soluciones adecuadas estimula especialmente el desarrollo de habilidades para la **planificación, supervisión y evaluación** de los problemas planteados y del propio desempeño. Estas habilidades se consideran ingredientes esenciales de la inteligencia y en ellas se concentra todo el esfuerzo de la enseñanza.

## **Objetivo General**

Elaborar y poner a prueba una propuesta metodológica para estimular el desarrollo de los procesos de razonamiento básicos para la resolución de problemas con el lenguaje DaVinci.

## **Metodología de trabajo**

El proyecto se articuló en dos etapas de trabajo:

La primera se centró fundamentalmente en el 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.

Cada práctica específica 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.

La segunda etapa comprendió:

a) El diagnóstico de las percepciones de los alumnos acerca de su capacidad para resolver problemas. El instrumento aplicado consistió en una escala del tipo Lickert.

b) La puesta a prueba de la metodología: en una muestra de 97 alumnos, participantes del curso de ingreso a la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (grupo control: N = 47 y grupo testigo: N = 45).

c) El procesamiento de los datos: se comparó la información diagnóstica con las opiniones de los estudiantes, las evaluaciones que ellos realizaron sobre la utilidad de las prácticas y el nivel de desempeño alcanzado por ambos grupos al finalizar el curso de ingreso.

## Comentarios finales

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. Entre otras, no saben cómo representar la información de manera que se pueda visualizar mejor, les cuesta identificar los obstáculos o restricciones del problema y no disponen de aprendizajes de estrategias para alcanzar soluciones. Estas dificultades podrían explicar las diferencias interindividuales encontradas en la evaluación del razonamiento que se aplica para resolver problemas en la programación. Entre otras, reconocer los componentes del problema en general, descomponer en subproblemas, determinar relaciones jerárquicas, condiciones y post condiciones, desarrollar un programa y subprograma, manejar parámetros y variables.

A menos que los docentes sean capaces de obtener información oportuna sobre las dificultades de los alumnos, para emprender acciones compensatorias; o bien el alumno sea capaz de reconocer sus propias dificultades y decidir superarlas, tanto unos como otros actuarán con una inadecuada comprensión de las causas del éxito y el fracaso.

Más allá del factor suerte, las causas asociadas al “saber pensar” pueden ser identificables y atendidas en la enseñanza. Es útil recordar que una diferencia importante en la programación de novatos y expertos es la capacidad para elegir el mejor camino de solución más que el uso de técnicas para la generación y comprobación de hipótesis. En consecuencia, los docentes debemos cuestionar de modo permanente qué deseamos que aprendan nuestros alumnos y qué niveles y tipos de aprendizaje consideramos más beneficiosos para ellos.

La enseñanza y el aprendizaje son partes inseparables del mismo todo. Resulta esencial conocer y comprender los procesos de razonamiento básicos que operan en la programación, si se busca el mejoramiento de la enseñanza y de la calidad de la educación.

## Bibliografía Básica

Córsico, M. C. A. De. **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

De Giusti, Madoz y Otros. **Algoritmos, Datos y Programas**. La Plata, Argentina, Ed. Exacta. 1998.

Mayer, R. E. **Pensamiento, resolución de problemas y cognición**. Buenos Aires: Paidós, 1986.

Nickerson, R. S. Y otros. **Enseñar a pensar**. Bs. As. Paidós, 1987.

Novak, J. Y GOWIN, D.: **Aprendiendo a aprender**. Barcelona, Martínez Roca, 1988.

Perkins, D. **La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente**. Barcelona: Gedisa Editorial, 1995.

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

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

Wittrock, M. **La investigación de la enseñanza**. Barcelona: Paidós, 1990.