

Estrategia Metodológica para la Comprensión de Textos Científicos en Programación Numérica

Lorena Elizabeth Del Moral Sachetti

Facultad de Ciencias Exactas. Sede Regional Orán. Universidad Nacional de Salta
lorena.dms.7@gmail.com

Resumen. Uno de los cuestionamientos que se realizan sobre la formación universitaria, es la pobre utilización del pensamiento crítico, reflexivo e investigativo a lo largo del trayecto universitario y posterior ámbito profesional. Es por ello que se debe fomentar la capacidad de lectura crítica, comprensión y reflexión. De esta manera, serán capaces de reflexionar sobre las ideas y los hechos, descubrir intenciones e ideologías y adoptar puntos de vista, y así construir conocimientos específicos propios de una comunidad científico disciplinar. Frente a estas circunstancias se pretende aportar con el presente artículo una estrategia metodológica para la lectura y comprensión de textos científicos y académicos, utilizando los mapas conceptuales como herramienta para plasmar los conceptos, descripciones y relaciones de saberes, extraídos, analizados e interpretados por los alumnos. Dicha estrategia se puso en práctica con alumnos de Programación Numérica de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas, de la Universidad Nacional de Salta.

Palabras Claves: Estrategia Metodológica. Lectura crítica. Mapas conceptuales. Programación Numérica.

1 Introducción

El presente trabajo se lleva a cabo en el marco del proyecto de investigación Nro. 2.536/19 “Rediseño educativo para el aprendizaje del cálculo numérico”, aprobado en el año 2.019 por el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta.

El proyecto se centra en el rediseño de las estrategias de enseñanza y aprendizajes tradicionales, en el que se busca un proceso que permita organizar y desarrollar nuevas actividades pedagógicas que satisfaga las necesidades formativas de los estudiantes en el nuevo mundo de la Sociedad de la Información. El rediseño del proceso de formación se realiza en el contexto de las asignaturas Programación Numérica y Cálculo Numérico que se dicta en el segundo año de las carreras Licenciatura en Análisis de Sistemas y Licenciatura en Matemática, ambas en la Universidad Nacional de Salta.

En este contexto Actualmente, uno de los cuestionamientos más relevantes, que se hacen sobre la formación universitaria, es la enseñanza y la utilización del pensamiento crítico, reflexivo e investigativo a lo largo de toda la formación y

posterior ámbito profesional. Una de las causas de esta problemática es la falta de lectura de textos académicos y científicos.

2 Problemática Observada

Durante algunos años, se viene observando en los alumnos diferentes falencias en relación a lo discursivo del ambiente científico de la Programación Numérica como consecuencia de la poca o nula lectura por parte de los alumnos de textos académicos y científicos.

Los alumnos leen cada vez menos, y se acostumbran a estudiar solo de los apuntes que toman de las clases de sus profesores. Si bien los recursos bibliográficos siempre estuvieron disponibles, ya sea en la biblioteca de la sede, como en archivos digitales en la plataforma o en fotocopias que ofrecía el profesor, estos recursos casi nunca fueron utilizados.

La resolución de los trabajos prácticos se apoya solamente en los ejercicios explicados por los docentes de clases prácticas.

Se observaba que el conocimiento adquirido, acerca de los temas del programa eran bastante recortados (acotado, limitado, deficiente). Además de que los alumnos no cultivaban el saber científico e investigativo de la materia, por lo que carecían de un propio pensamiento reflexivo (indagatorio) y analítico acerca de los temas de la materia. Aceptaban el conocimiento tal y como se los enseñaban en clase. Reconociendo la problemática descrita, nos propusimos pensar alguna metodología (estrategia) para enseñar los modos específicos sobre cómo encarar los textos científicos y académicos de la Programación Numérica, pensada como disciplina académica o campo de estudio. Es decir, como un gran saber científico, investigativo y en creciente desarrollo y no (acotado) solo como un recorte acorde a lo que puede enseñarse en un cuatrimestre.

Es por ello, que se decidió insistir en la lectura y comprensión de textos científicos y académicos. Sin embargo, se han observado algunos obstáculos que dificultan en los alumnos la comprensión de la bibliografía. A continuación, se exponen algunos:

- Los alumnos están familiarizados con textos del nivel secundario. Estos escritos carecen de argumentos y justificaciones científicas, posturas de diferentes autores, controversias, entre otras limitaciones. Es decir, que estos textos solo se limitan a exponer el saber listo para ser memorizado. Quitándoles a los alumnos la posibilidad de razonar y reflexionar sobre lo que han leído, debatir acerca de lo que han comprendido e interpretar de manera diferente los contenidos expuestos. Al respecto Carli (2010), expone en una de sus investigaciones que los textos de secundaria: "...tratan al conocimiento como histórico, anónimo, único absoluto y definitivo. La cultura lectora de la educación secundaria exige aprender que dicen los textos, restándole importancia al porqué lo dicen y como lo justifican".
- Los textos científicos están dirigidos a personas que conocen y entienden acerca del saber que se está exponiendo en el texto. Es decir, estos textos están dirigidos a colegas, que comparten conocimientos,

modos de pensamientos, formas de argumentar y exponer, métodos para justificar el saber, etc. Y los alumnos desconocen por completo estos “códigos” del saber científico. Autores y lectores comparten, por su formación, gran parte del conocimiento que en estos textos se da por sabido (Sinclair,1993) Comparten el conocimiento de otros autores que estos textos mencionan al pasar, comparten el conocimiento de las corrientes más amplias a las que pertenecen ciertas posturas que aparecen sólo esbozadas. Como el escritor está inmerso en una discusión y un debate compartidos, no necesita poner de manifiesto sus ideas más allá de lo imprescindible dentro de su comunidad. (Fernández et al., 2002).

- Los estudiantes se enfrentan a textos que no desarrollan todos los conocimientos que exponen. Estos textos dan por supuesto muchos saberes que los alumnos no recuerdan (en el mejor de los casos, si corresponden a conceptos estudiados en materias anteriores) o no disponen (cuando los autores hacen referencia a posturas de otros autores sin explicarlas). Es decir, estos textos no explican esas “otras” cosas, ya que constituyen un marco conceptual dado por sabido.
- Los alumnos no saben qué esperan los docentes que ellos hagan cuando se encuentran frente a la bibliografía (Boise State Vardi, 2000) Son exigencias por parte de los docentes que se dan por sabido. Los docentes esperan que actúen de acuerdo a un específico modelo de lector que no tienen internalizado todavía. (Carli, 2000)

Estas cuestiones descriptas, son algunas de las que su pudieron observar entre los alumnos de Programación Numérica. Sin embargo, se pueden seguir exponiendo un sinfín de cuestiones que obstaculizan la lectura comprensiva de los alumnos en la universidad, sobre ello hay varias investigaciones llevadas a cabo por docentes de Argentina, que se pueden leer si se quiere interiorizarse aún más en el tema.

Es por ello, que se debe tratar de enseñar junto a los contenidos que se imparten, a leer como miembros de la comunidad disciplinar de la Programación Numérica.

3 Estrategia Metodológica

A continuación, se numeran los principales objetivos que se persiguen con la implementación de la metodología:

- 1) Favorecer en los alumnos la lectura en el nivel universitario.
- 2) Ser conscientes de las dificultades de lectura de los universitarios.
- 3) Propiciar la lectura compartida en las clases, ayudando a comprender lo que los textos dan por sobreentendido.
- 4) Contribuir el aprendizaje y apropiación del conocimiento disciplinar propio del nivel universitario, especialmente de la Programación Numérica.

La Metodología de trabajo se estructura en 5 etapas bien diferenciadas: 1) Antes de la lectura, 2) Durante la lectura, 3) Después de la lectura, 4) Diseño del mapa conceptual, y 5) Presentación del mapa conceptual. Cada una de estas tiene actividades propias, que se detallan más adelante.

Las actividades de las diferentes etapas, fueron puestas en acto luego de finalizar el estudio formal de cada unidad del programa. Es decir que, una vez que los contenidos teóricos y prácticos fueron brindados, los alumnos resolvieron el práctico correspondiente y realizaron un coloquio. Esto fue necesario para brindarles las bases principales del conocimiento científico. Los alumnos, debían haber entendido de antemano los principales conceptos de la unidad, los procesos, los fundamentos, la nomenclatura comúnmente usada, etc. Todo ello iba a servir como bagaje de ideas previas para enfrentarse a la lectura de un material científico. Además, ya lo expresa Carlino: "...leer es un proceso de resolución de problemas. Esto significa que lo que un lector obtiene de la lectura depende de sus conocimientos previos".

Cabe destacar que todas las actividades se han realizado primero con el docente y el grupo-clase. Y en una segunda instancia, lo han realizado solo los alumnos, pero con la guía y ayuda del docente.

A continuación de describen brevemente las actividades de las etapas de la metodología llevada a cabo:

1) Antes de la lectura

- a) Brindar al alumno precisiones sobre cómo analizar el texto. Es decir, proporcionar y explicar las "categorías de análisis", con las cuales se espera que operen sobre el texto. Es evidente que cada texto, tendrá sus propias categorías de análisis, sin embargo, a modo de ejemplo se presentan algunas que pueden ser usadas de manera general.
 - *¿Puedes describir la estructura del texto, identificando títulos, subtítulos, gráficos, ejemplos, etc.?*
 - *¿Cuáles son los conceptos y categorizaciones que se desarrollan?*
 - *¿Cuáles fórmulas y modelos matemáticos están presentes? ¿Puedes interpretarlos? ¿Existen analogías con otras notaciones que conozcas? ¿Cuales?*
 - *¿Cuáles ejemplos utiliza el autor para mostrar o describir una técnica particular? Trata de desarrollarlo y explicarlo.*
 - *¿Puedes identificar referencias a otros textos o autores? ¿Cuáles? ¿Con que propósito se los utiliza?*
 - *¿Con que textos leídos previamente, puedes relacionar algunos conceptos expuestos?*
- b) Hacer circular entre los estudiantes los libros originales (de texto), para que puedan indagar acerca de los capítulos precedentes y posteriores, el índice, el prólogo, la introducción, las solapas que presentan a los autores, las contratapas que comenten el texto y otra información que pueda desprenderse, de tan solo la manipulación del ejemplar. Esto fue posible, ya que en la mayoría de los casos se trabajó con libros que estaban disponibles en biblioteca o con libros propios de los docentes. Cuando no se puede trabajar con el ejemplar original, se trabaja con material fotocopiado de

calidad, es decir legibles, en los cuales no se dificulta la visualización de lo impreso. Además, resulta necesario que el docente agregue todos los datos bibliográficos del material (autor, año, editorial, capítulo, etc.) de manera que el lector pueda ubicarse dentro de lo que lee. Es decir que, el lector debe familiarizarse con lo que se va a leer.

- c) Activar el conocimiento previo sobre el tema del texto. Buena parte de esta actividad, ya se realiza con la actividad anterior, ya que los alumnos tienen la posibilidad de manipular los textos y leer títulos y subtítulos, con lo cual ya saben sobre que van a leer. También se puede fomentar un diálogo con los estudiantes acerca de lo que recuerdan sobre el tema que van a leer.

2) Durante la lectura

- a) Desarrollar las ideas que en los textos están condensadas (Carlino). Es decir, tratar de disgregar partes, elementos o conceptos, para luego entender el todo del que forman parte y de qué manera están relacionados.
- b) Motivar al alumno la búsqueda en otras bibliografías (leídas o no), en diccionarios específicos o en apuntes o clases de la cátedra los “conceptos confusos o difíciles”, que se han encontrado en el texto que están leyendo. El docente, puede ayudar a los alumnos, de la misma manera que se espera que ellos actúen. Es decir, buscando y explicando estos “conceptos confusos o difíciles” haciendo referencia a la bibliografía. Se trata de no explicar directamente en la pizarra, sino de buscar en la bibliografía o en apuntes, (seguramente ya sabemos dónde). Esto es de suma importancia, ya que le brindamos al alumno todo un contexto (o marco) científico en el cual nos desenvolvemos. La importancia de esta actividad también radica en la relación de conceptos que puede encontrarse en diferentes líneas de investigación, puntos de vista de los autores, o libros académicos, que ayudan a completar, comprender y a tener una visión más general del concepto que estamos buscando.
- c) Propiciar la realización de anotaciones y/o resaltados sobre lo que se va leyendo. Pueden ser conceptos que no se llegan a entender, interrogantes sobre el tema, palabras o conceptos claves, etc.
- d) Desarrollar los ejemplos presentes en los textos, que sirven para la comprensión de un procedimiento, técnica o fórmula.

3) Después de la Lectura

- a) Parafrasear las ideas principales de cada párrafo del texto. Es decir, el alumno debe ser capaz de explicar con sus propias palabras lo que ha entendido del texto. Para ello, puede usar las anotaciones que se han realizado al costado de la hoja. La importancia de esta actividad radica no solo en la posibilidad de que el alumno muestre lo que ha sido capaz de comprender y el uso del lenguaje técnico, sino también en la retroalimentación que puede realizarse, si es que hay conceptos erróneos, confusos o incompletos.
- b) Propiciar discusiones colectivas, acerca de conceptos que no han quedado claro, y contando con la posibilidad de revisar nuevamente el texto para

corroborar datos, confirmar, validar o rectificar lo que no fue interpretado correctamente.

4) **Diseño del mapa conceptual**

Para el desarrollo del mapa conceptual se puede usar alguna herramienta de software específica como cmaptools, alguna herramienta de uso general como Word o Power Point, o simplemente puede desarrollarse con lápiz y papel. Lo importante en esta etapa es que el alumno sea capaz de diseñar una estructura de conceptos relacionados de manera coherente. En esta etapa el alumno vuelve a releer el texto, poniendo en juego actividades cognoscitivas superiores. Ya que debe estructurar y relacionar conceptos, términos, descripciones, fórmulas, etc. ordenadas gráficamente.

Se exige a los alumnos, que, una vez finalizado el mapa, lo revisen y lean, sin acudir al texto científico. De esta manera, se pretende saber si entienden lo que trataron de explicar.

5) **Presentación del mapa conceptual**

En esta última etapa el alumno debe presentar su mapa conceptual al resto del grupo-clase. Con esta actividad, el alumno pone en juego su capacidad de explicar el tema a los demás, apoyado en un recurso visual desarrollado por él mismo. Se ponen de manifiesto también la oralidad con el uso del lenguaje técnico adquirido durante el proceso de lectura.

4 **Análisis de Resultados**

En líneas generales, la metodología implementada arrojó buenos resultados, en cuanto a la calidad de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, y también en cuanto a las capacidades comunicativas desarrolladas por estos, y ello teniendo en cuenta que se trata de alumnos de segundo año (en este periodo, suelen ser todavía bastante tímidos). Los docentes culminaron la cursada realmente satisfechos de haber participado de esta experiencia docente tan enriquecedoras. Algunos de los aspectos más relevantes, es que los alumnos lograron:

- Apropiarse del lenguaje técnico específico de cada uno de los temas de la materia.
- Favorecer la conexión entre diferentes conceptos.
- Propiciar el crecimiento de su bagaje de conocimientos relacionados a la materia.
- Mejorar gradualmente la expresión escrita y oral.
- Facilitar la explicación de un concepto mediante una herramienta gráfica, dejando de lado lo memorístico.

Desde la óptica de los alumnos, al principio se resistían un poco a las actividades de lectura, debido a que sostenían, que eran textos complicados a los que no estaban acostumbrados a leer. La mayoría tenía la creencia de que no iban a poder entender o comprender. Sin embargo, en el transcurso del cuatrimestre, esta visión fue cambiando, porque se dieron cuenta de que, no iban a trabajar solos, sino que

contaban todo el tiempo con la guía del docente. De manera que, el grado de compromiso de todos fue aumentando. Finalmente, finalizaron la cursada, muy contentos con la forma de trabajo, ya que no solo les era más fácil aprender los conceptos, sino que eran capaces de enfrentarse a los textos científicos desde otra posición.

Desde la posición de los docentes, si bien fue un trabajo satisfactorio, debido a los resultados que se lograron, lo complicado de esta forma de trabajo, es que se requiere invertir más tiempo, en la selección de los textos, la adquisición de los libros, la preparación de las categorías de análisis, etc. Todo ello se realizaba con cada texto que se seleccionaba. También hubo que programar (y reprogramar) las clases dedicadas a la lectura, y las exposiciones orales de los alumnos.

5 Conclusiones y Acciones Futuras

La metodología descrita se ha puesto en práctica durante el segundo cuatrimestre de los años 2019 y 2020. De allí, que se persigue como objetivo inmediato, refinar algunas actividades, de manera de mejorar la estrategia en pos de brindar una mejor calidad educativa.

Se pretende también, implementar la metodología en conjunto con otras cátedras. Para llevar a cabo acciones conjuntas que posibiliten a los alumnos de la carrera una apropiación a los textos científicos de las diferentes materias y el desarrollo del pensamiento científico reflexivo y crítico, en todo el trayecto de formación universitaria.

6 Referencias

1. Barberis A. R. and Del Moral L. E. (2016). Scrum como Herramienta Metodológica en el Entrenamiento Cooperativo de la Programación: De la Teoría a la Práctica. Proceedings of XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología 2016 (TE&ET 2016). pp. 365-374. Red UNCI. Universidad de Morón, Argentina.
2. Carlino, Paula, "Leer textos científicos y académicos en la educación superior: obstáculos y bienvenidas a una cultura nueva", 6º Congreso Internacional de Promoción de la Lectura y el Libro, mayo 2.003.
3. Steiman, J. y Melone, C. (2000) Algunos recursos didácticos para el trabajo con textos en la educación superior. Ficha de cátedra: Didáctica IV, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
4. Olson, D. (1998) El mundo sobre el papel. El impacto de la lectura y la escritura sobre la estructura del conocimiento. Barcelona: Gedisa. Edición original en inglés de 1994.

5. Marucco, M. (2001) “La enseñanza de la lectura y la escritura en el aula universitaria”. Ponencia presentada en las I Jornadas sobre La lectura y la escritura como prácticas académicas universitarias, organizadas por el Departamento de Educación de la Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, junio de 2001. Disponible en Internet en: www.unlu.edu.ar/~redecom/
6. Fernández, G., Izuzquiza, M. V. y Laxalt, I. (2002) “¿Enseñanza de prácticas de lectura en la universidad?”. Ponencia presentada en el Tercer encuentro: La universidad como objeto de investigación. La Plata, 24 y 25 de octubre de 2002, Fac.de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP.
7. Ferreiro, E., Castorina, J. A., Goldin, D. y Torres, R. M. (1999) Cultura escrita y educación. Conversaciones con Emilia Ferreiro, México, Fondo de Cultura Económica.
8. Carlino, P. (2003 a) “Alfabetización académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles”. Educere, Revista Venezolana de Educación, Vol. 6 N° 20 (ISSN 1316-4910). Universidad de Los Andes, Mérida, enero-febrero-marzo de 2003, 409-420. Disponible también en Internet en: <http://www.saber.ula.ve/db/saber/Edocs/pubelectronicas/educere/vol6num20/articul7.pdf>
9. Arnoux, E., Di Stefano, M. y Pereira, C. (2002) La lectura y la escritura en la universidad. Buenos Aires, Eudeba.
10. Benvegnú, M. A., Galaburri, M. L., Pasquale, R. y Dorrnzoro, M. I. (2001) “La lectura y escritura como prácticas de la comunidad académica”. Ponencia presentada en las I Jornadas sobre La lectura y la escritura como prácticas académicas universitarias, organizadas por el Departamento de Educación de la Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, junio de 2001. Disponible en Internet en: www.unlu.edu.ar/~redecom/