

V. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados ha permitido recabar información sobre la forma en que los estudiantes seleccionados aprenden matemática y caracterizar su aprendizaje en función de las estrategias que ponen en juego. El estudio de las evaluaciones complementado con las entrevistas resultó relevante en los siguientes aspectos:

- Los aspectos estudiados durante la utilización de las Estrategias Cognitivas se evidencian si los estudiantes son capaces de aplicar, relacionar, transferir, analizar, conjeturar, inferir. En este sentido, el aprendizaje de los alumnos seleccionados se caracterizó por la aplicación de algoritmos, analogías y la repetición e imitación de ejercicios y problemas resueltos anteriormente eligiendo, en algunos casos, las maneras más sencillas de resolver. Se puede afirmar que la Estrategia Cognitiva más utilizada fue la de Repetición, de Práctica y Memorización, en ocasiones complementada por Estrategias de Selección. En las entrevistas realizadas no hubo evidencias de proponer innovaciones, de crear, de buscar otros caminos de resolución para hallar los resultados: las alumnas desconocían el análisis de ecuaciones sin solución o con infinitas soluciones. Expresaron no tener experiencias en realizar inferencias, ni en emitir conjeturas, ya sea interpretando expresiones simbólicas o estableciendo la relación entre el resultado obtenido en una ecuación y el arrojado por la verificación, excepto en la justificación dada sólo por una de ellas. Durante la resolución de problemas se pudo detectar la presencia de Estrategias de Organización y Razonamiento Deductivo, pues ordenaron datos e incógnitas, asignaron significado a las variables, establecieron relaciones entre el texto y las operaciones buscando reglas o patrones conocidos para finalmente formalizar el enunciado a través de una ecuación; a pesar de ello no dejaron de recurrir a experiencias previas con escasas muestras de innovación.

- El conocimiento metacognitivo requiere consciencia y conocimiento de variables de la persona, de la tarea y de la estrategia. En relación con las variables personales como la consciencia y conocimiento que tienen de sus capacidades y limitaciones cognitivas o sus hábitos de estudio, se indagó durante las entrevistas, pero las respuestas dadas fueron muy escuetas, les costó hablar de ellas y de sus capacidades, dado que no conocían la aplicación consciente de Estrategias Metacognitivas, si bien hay utilización intuitiva de las mismas. En este sentido, no se pudo indagar si las alumnas consideraban que la Estrategia utilizada era la apropiada. Con respecto a las tareas de estudio, la escasa experiencia en realizar actividades que favorezcan el desarrollo del conocimiento metacognitivo, en combinación con escasos fundamentos teóricos matemáticos, mostraron la falta de práctica en Estrategias Metacognitivas. Se pudo observar que si se estimula a ello, con preguntas o actividades preparadas para tal fin, como las incluidas en el ejercicio 2 de la evaluación diagnóstica, se evidencia su capacidad latente para Monitorear, Autoevaluarse o Planificar.
- Las Estrategias de Apoyo integran la motivación, las actitudes y el afecto que sensibilizan al estudiante con lo que va a aprender. Con respecto a las Motivaciones, anhelan alcanzar su título con esfuerzo y aspiran a obtener calificaciones que premien ese esfuerzo. Las Actitudes a destacar son la planificación con tiempo de sus exámenes y el estudio independiente complementado con el grupal. Estas alumnas, cuando tienen dudas, recurren a su estudio individual, a sus compañeros, a sus libros y en última instancia al profesor; lo cual sorprende, pues los ingresantes a nuestra facultad manifiestan una marcada dependencia del profesor. En función de los datos obtenidos se podría decir que las alumnas aplican Estrategias Motivacionales y Actitudinales más asiduamente que las Afectivas. Estas estrategias se manifestaron durante el análisis relacionadas con las Cognitivas y Metacognitivas.

- Estudiar las Estrategias que utilizan los alumnos que inician su formación en el profesorado en matemática permite describir las debilidades y fortalezas del aprendizaje. La dificultad inmediata que se observó fue la pobreza del lenguaje coloquial utilizado para justificar lo realizado en símbolos. Las explicaciones dadas mostraron un lenguaje sencillo, elemental, que en algunos casos coincidía con lo resuelto en el ejercicio; en otros, era erróneo. La utilización del lenguaje formal, en cualquiera de sus formas de representación, es fundamental como instrumento de comunicación conciso y sin ambigüedades, no sólo porque así lo exige el carácter abstracto y general de la matemática, sino también porque son futuros docentes, comunicadores del conocimiento y de la potencialidad de esta ciencia. La fortaleza más evidente en el aprendizaje se detectó en la utilización de analogías que deberían ser completadas con los fundamentos teóricos correspondientes. En este sentido, la Matemática es una disciplina que posee todas las características para desarrollar en el alumno un pensamiento que le permita conjeturar, justificar, desarrollar estrategias y procedimientos típicos de su quehacer. Sin embargo, al analizar las evaluaciones, los alumnos mostraron que su mayor experiencia al estudiar matemática es la aplicación de reglas y algoritmos carentes de la justificación de los mismos. El aprendizaje sin la enseñanza asociada y explícita de estrategias de aprendizaje evidenciaría un conocimiento poco funcional y, en algunos aspectos, frustrante para los alumnos que estudian de esta manera y fracasan. Las investigaciones de Bransford y otros (1990) han demostrado que el estudiante a menudo conoce la información relevante que le permitiría resolver un determinado problema, pero no es capaz de emplearla de forma espontánea. Se requeriría una toma consciente de decisiones, adaptadas a las condiciones de cada situación problemática y orientadas a ciertos objetivos para que los conocimientos resulten accesibles y, por lo tanto, útiles y eficaces

- Si bien esta investigación se centró en las formas de aprender en matemática, se pudieron observar características de los métodos de enseñanza de sus profesores. En las entrevistas realizadas, las estudiantes pusieron de manifiesto que la resolución de ecuaciones fue aprendida como se describió en el párrafo anterior. Ambas alumnas, una recién egresada de la secundaria y la otra con estudios universitarios, confirmaron que antes de esta experiencia nunca habían tenido la posibilidad de anticipar o conjeturar al resolver una ecuación. Es importante notar cómo se han formado con docentes que, se podría pensar, consideran a la Matemática como una ciencia terminada, estática sin posibilidad de descubrir conocimientos nuevos. Esto implicaría que los docentes deberíamos procurar solucionar este exceso de enseñanza de algoritmos, que no deberían ocupar el mayor tiempo de clase, en aras de la aplicación de otras herramientas que permitan el desarrollo del pensamiento formal. Se plantea así la necesidad de procurar una enseñanza de la Matemática desde una perspectiva crítica que favorezca que los alumnos relacionen, infieran y emitan conjeturas.
- Los trabajos escritos brindaron elementos de comparación para seleccionar los alumnos, cada uno con características diferenciadas en sus “formas” de resolver, de justificar y de autoevaluarse, que sirvieron para el análisis y diferenciación de las estrategias aplicadas. La evaluación permitió identificar de manera más exhaustiva las Estrategias Cognitivas que a las demás. Sin embargo, distinguir un tipo puro de Estrategia no fue una tarea sencilla, pues se las encontraba relacionadas, tanto las Cognitivas entre sí como algunas de ellas con las Metacognitivas. Cuando se plantearon los objetivos a alcanzar en cada ejercicio se esperaba detectar si los alumnos utilizaban simplemente el algoritmo para resolverlo, o si analizaban las ventajas de un procedimiento sobre otro en función de las características de cada actividad, o bien, si reflexionaban acerca de por qué

los usa, con el fin de diferenciar lo que constituye una Técnica de lo que realmente es la aplicación de una Estrategia de Aprendizaje de Repetición. Distinción que implicó discusiones teóricas con el Director de la investigación y la información obtenida tuvo que ser completada mediante la entrevista.

La interacción verbal entre el investigador y cada alumna permitió obtener datos más exhaustivos acerca de las Estrategias de Apoyo y Metacognitivas. Se propició un ambiente ameno que favoreció la libertad para expresarse. Se conocieron aspectos socioeconómicos y vocacionales, experiencias previas como estudiante, intereses, que justificaron sus maneras de resolver y el escaso desarrollo de Estrategias Metacognitivas. La resolución de problemas durante la entrevista permitió observar la actuación de las alumnas frente a la actividad concreta que, complementada con las respuestas dadas, permitió conocer el pensamiento del alumno, sus maneras de proceder e identificar si aplicaba una Técnica o una Estrategia.

Se podría decir que la metodología utilizada estuvo más centrada en la detección de unas estrategias que de otras, se realizó un análisis más detallado de las Estrategias Cognitivas que de las Metacognitivas y de Apoyo, dado que los instrumentos de recogida de datos se plantearon en este sentido.

En lo personal, esta investigación fortaleció el pensamiento de que es necesario identificar aquellas Estrategias de Aprendizaje que favorecen el desarrollo del conocimiento matemático para mejorar su enseñanza y el aprendizaje. Conocer aquellas que son débilmente desarrolladas: inferencia inductiva, planificación o autocontrol; o las más aplicadas: repetición y memorización, permiten orientar la enseñanza de la asignatura en pos de mejorar la comprensión adecuada a las demandas universitarias: relación entre la teoría y la práctica, estudio independiente, uso adecuado del lenguaje, ordenamiento y clasificación de la información, la

relación entre los conocimientos matemáticos dentro de esta ciencia y fuera de ella. Es decir, se debería fortalecer la práctica de las Estrategias de Aprendizaje en base a los contenidos matemáticos sobre las formas particulares de producir, comunicar y validar conocimientos propios de la disciplina.

Es necesario tomar conciencia de que las dificultades de los estudiantes que inician la Universidad son serias y que se debe intervenir en consecuencia. Proponer actividades que favorezcan el desarrollo de Estrategias de Aprendizaje contribuiría a mejorar el proceso, propiciando el pensamiento cognitivo y metacognitivo de todos los sujetos involucrados en el quehacer del aula, incluso de los mismos docentes. Que profesores y alumnos de primer año del profesorado en Matemática de la UNCa conozcan la potencialidad del desarrollo de las Estrategias Cognitivas en la Matemática y en especial de las Metacognitivas, que regulan el desarrollo de las demás, favorecería el aprendizaje de esta ciencia y, en consecuencia, la permanencia y el éxito de los alumnos en su formación docente.