

ACERCA DE UNA EXPERIENCIA DE ARTICULACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNMDP

María Carmen Quercia, Adriana Pirro, María Elsa Fernández, Ricardo Víctor Barbano

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Mar del Plata – Argentina

mariacarmenq@yahoo.com.ar, apirro@fi.mdp.edu.ar, meryfer@fi.mdp.edu.ar, rbarbano@fi.mdp.edu.ar

Articulación y Extensión

Palabras claves: Matemática, articulación, contrato didáctico, codiseño de una situación de enseñanza.

Resumen

Varios de los problemas relativos al estudio de la Matemática que aparecen en el tránsito del Nivel Secundario al Nivel Superior, pueden ser explicados en términos de discontinuidades entre los contratos didácticos vigentes en ambos niveles y que le son propios.

Por esta razón, el propósito de los docentes comprometidos en este proyecto consiste en reflexionar respecto de la propia práctica a la luz de marcos teóricos pertinentes, para actuar en el complejo entramado de la articulación entre la Educación Secundaria y la Universitaria.

En este trabajo se evidencian algunos de los acuerdos logrados a partir del codiseño de una situación de enseñanza.

Introducción

Si bien desde el año 2005 se venían realizando acciones de articulación entre la Facultad de Ingeniería y las Escuelas Técnicas de Mar del Plata, las mismas se sistematizaron a partir del año 2007 con la creación del Grupo de Extensión dependiente del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

A fin de superar las dificultades que genera el hecho de que las instituciones involucradas en las acciones de articulación pertenecen a distintas jurisdicciones, se decide trabajar en forma conjunta con la Jefatura de Inspección de la Región 19 y el Equipo Técnico Regional 19 de la Dirección de Capacitación de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, respetando las competencias de cada nivel y jurisdicción, con la idea de acordar acciones comunes destinadas a superar las dificultades detectadas.

Hubo un primer encuentro con las autoridades de la Jefatura Regional 19 con el fin de informar sobre la existencia del proyecto de articulación e interesarlas sobre la posibilidad de realizar un trabajo conjunto destinado a favorecer el tránsito de los egresados de las Escuelas Secundarias al Nivel Superior.

A partir de ese momento se sucedieron reuniones con directores, jefes de departamento y docentes de distintas Escuelas Secundarias, con la asistencia entusiasta de una inspectora de este nivel. En el transcurso de las mismas se realizaron las siguientes tareas:

- 1) Análisis de los problemas de los egresados de las Escuelas Secundarias para acceder al Nivel Superior.
- 2) Elaboración de un diagnóstico común sobre las causas de la deserción en el Nivel Superior en relación a lo analizado en 1).
- 3) Análisis de las relaciones existentes entre los contenidos que se consideran en el diseño curricular de la Educación Secundaria y los correspondientes al ingreso a las Facultades de Ingeniería de la ciudad.
- 4) Análisis del material bibliográfico utilizado en la Escuela Secundaria.
- 5) Búsqueda conjunta de estrategias de enseñanza que contribuyan a desarrollar en los alumnos las competencias que favorecen genuinos aprendizajes.

En este contexto es que se elabora e implementa una situación de enseñanza como experiencia de articulación entre la Escuela Secundaria y el Grupo de Extensión de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

Fundamentación

Es reconocido por los profesores de matemática las dificultades que encuentran los alumnos para pasar de estudiar matemáticas en la Escuela Secundaria a estudiar matemáticas en la Universidad. Gran parte de estas dificultades provienen de las discontinuidades existentes entre las prácticas matemáticas de ambos niveles (Fonseca, 2004).

La concepción epistemológica que un profesor asuma con respecto al conocimiento matemático determinará también la manera que entiende la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y, por ende, las actividades que propondrá a sus alumnos.

En consecuencia, en este proyecto se pretende trabajar articuladamente en referencia a estos asuntos a partir del codiseño e implementación de situaciones de enseñanza en las escuelas secundarias. Se instala así un espacio de reflexión conjunta que posibilita analizar y conceptualizar las prácticas docentes desde los dos puntos de vista que considera Rodití (citado en Crippa y Ressia, 2008): el aprendizaje de los alumnos y la profesión del docente, para acordar en cuestiones inherentes a los contratos didácticos vigentes.

Se considera aquí la idea de “contrato didáctico”, tal como Brousseau lo ha definido: “conjunto de comportamientos (específicos) del maestro que son esperados por el alumno y conjunto de comportamientos del alumno que son esperados por el maestro, y que regulan el funcionamiento de la clase y las relaciones maestro-alumnos-saber, definiendo así los roles de cada uno y la repartición de las tareas” (Parra y Saiz, 1997).

Por estas razones, resulta necesario, que los docentes involucrados en este proyecto puedan adherir a una concepción acerca de la matemática, de lo que significa saber matemática, del sentido del trabajo matemático y de enfoques enseñanza y aprendizaje vinculadas con la siguiente reflexión: *“Es necesario construir estrategias para el trabajo autónomo y formas de representación que favorezcan la comunicación fluida con diferentes interlocutores, así como aprender a justificar producciones mediante razonamientos deductivos”* (Diseño curricular para la Educación Secundaria, 2006).

Acorde a lo expuesto, se pretende contribuir a que los alumnos abandonen el reclamo de la “receta” como método de resolución, característica de la práctica matemática de los estudiantes de la Escuela Secundaria, para favorecer que no sea requerida y/o extrañada en los primeros cursos universitarios (Fonseca, 2004).

Desarrollo

En las diferentes reuniones se acordó trabajar en el codiseño de situaciones de enseñanza sobre el tema Funciones, por considerarlo uno de los contenidos vertebradores de la Escuela Secundaria y del ingreso al Nivel Superior. Además, los múltiples componentes que integran el concepto de función hacen que su enseñanza sea compleja y que sean necesarias sucesivas visitas al mismo desde diferentes puntos de vista en diferentes años de la escolaridad para recuperar lo trabajado, ampliarlo y modificarlo pertinentemente.

Respecto del aprendizaje, se considera que no es un proceso lineal ni sigue los mismos tiempos para todos los alumnos. Por eso, es necesario que la organización del tiempo de los aprendizajes contemple largos plazos para el tratamiento de los contenidos, en oposición a un tratamiento mediante actividades aisladas.

A partir de estas consideraciones, la Profesora en Matemática Karina Mastrángelo docente de Escuela Secundaria, codiseñó e implementó una secuencia didáctica referida al tema Función polinómica en un curso de 2° año del Nivel Polimodal de la E.E.M. N° 22 de la ciudad de Mar del Plata con el propósito de modificar la enseñanza vigente de este contenido que suele limitarse a proponer actividades ostensivas desde un supuesto que “para enseñar basta con mostrar”.

La idea de secuencia que aquí se sostiene apunta al entrelazamiento de las propuestas de modo tal que, cada momento del trabajo constituya un punto de apoyo para el siguiente y éste a su vez retome y avance en algún sentido sobre el anterior.

En esta planificación, se han tomado decisiones sobre la progresión en complejidad del contenido a tratar en función de las características del grupo, por eso la docente trabajó con una secuencia de problemas que posibilitó a los alumnos analizar las Funciones polinómicas con al menos una raíz real. Se anticipó entonces que, para resolver estos problemas, era necesario que los alumnos pudieran pasar del marco algebraico al gráfico (y viceversa) para vincular la multiplicidad de una raíz real con su representación gráfica, además de poner en juego otros conceptos relacionados.

Ahora bien, la resolución de problemas no debe ser el único tipo de práctica que un alumno despliegue. Para que el trabajo en el aula sea lo más rico posible, es fundamental que la clase incluya instancias de reflexión sobre lo que se ha realizado. Por ello, la resolución de estos problemas requirió que los alumnos probaran, se equivocaran, recomenzaran a partir del error, propusieran soluciones, las validaran, comunicaran procedimientos y conclusiones y las discutieran, fortaleciendo así su autonomía.

Sin embargo, para que este tipo de práctica sea posible, resulta indispensable una particular gestión de la clase. En este aspecto, para contribuir a la construcción del sentido de los conocimientos por parte de los alumnos, la docente contempló diferentes instancias en la clase:

- 1) de presentación de las situaciones para su resolución individual y en pequeños grupos;

- 2) de resolución efectiva por parte de los alumnos, en la que las intervenciones de la docente se centraron en aclarar consignas y alentar la resolución sin intervenir de modo directo;
- 3) de confrontación de resultados, de procedimientos y de argumentos empleados, en las que la docente organizó la reflexión sobre lo realizado;
- 4) de institucionalización de los nuevos conocimientos por parte de la docente.

“La institucionalización es el momento de la clase en el que el docente establece las relaciones que existen entre las producciones de los alumnos y el saber al que se apunta con la actividad” (Bellome, G. et al., 2006).

Si bien la situación de aprendizaje se desarrolló según las expectativas de la docente, se quiso indagar acerca de lo que los estudiantes habrían aprendido efectivamente a partir del trabajo con esta secuencia. Es por ello que la profesora elaboró la crónica de esta experiencia y, para contribuir a la identificación de lo que se trató en clase, solicitó a los alumnos que escribieran sus respectivas memorias. En ellas debían destacar no sólo con qué tipo de problemas se trabajó, sino cuáles fueron los errores más comunes que se cometieron y el grado de dificultad que encontraron en su resolución.

Al realizar esta tarea, los alumnos reconocieron que la carpeta es un instrumento que facilita el estudio cuando en ella se registran no sólo los procedimientos realizados, sino también reflexiones personales respecto de lo desarrollado en cada instancia de trabajo.

La producción de una memoria por parte de los alumnos requiere de un aprendizaje y, por lo tanto, la docente no esperaba que los alumnos la elaboraran de manera completa esta primera vez.

Resultados

Con esta experiencia se pudo evidenciar que el aprendizaje no es la consecuencia inmediata de la enseñanza y no hay aprendizaje sin un trabajo personal de alumno y que, contribuir a la organización del estudio del alumno, debe ser parte del proyecto del profesor.

La docente pudo reflexionar a partir de su crónica sobre las siguientes cuestiones:

- 1) “Ante la presencia de ejercicios totalmente mecánicos no se observan dificultades”
- 2) “Se presentaron dificultades cuando la situación requería relacionar el marco algebraico con el marco gráfico”
- 3) “A la hora de argumentar las respuestas, no están habituados a encontrar contraejemplos para justificar lo falso y mucho menos demostrar lo verdadero, obviamente es un problema de enseñanza, ya que en matemática es muy importante que esto se trabaje desde el inicio del secundario”
- 4) “Se presentaron muchas dificultades al trabajar el lenguaje simbólico”
- 5) “En el trabajo algebraico, a los alumnos les cuesta reconocer la economía de un procedimiento”
- 6) “Y el problema más grave es que no pueden terminar de comprender que la expresión algebraica, el gráfico y la tabla representan la misma función”

En relación a estas cuestiones algunos alumnos han escrito en sus memorias algunas reflexiones que les posibilitaron analizar su propio proceso de aprendizaje:

Alumno1: “Ver los gráficos y ver si las raíces son pares (rebotan en x) o impares (atraviesan el eje x) me resultó fácil”

Alumno2: “Debía indicar, según los gráficos, si las raíces son de orden par o impar. Cuando el grado es par, rebota, cuando es impar, corta. No tuve problema con este ejercicio”

Alumno3: “De las opciones a elegir verdadero o falso me costó entenderlo. Este punto fue uno de los más difíciles, el cual me lo copié pero lo entendí”

Alumno4: “Leer las afirmaciones y mirar el gráfico con su tabla de valores fue complicado, hay que saber bastante bien el uso del lenguaje matemático. INTERMEDIO/DIFÍCIL”.

En este sentido, el alumno en cuestión manifestó no poder determinar con claridad la dificultad que este problema le ofrecía.

Alumno5: “En general fue fácil, excepto en los ejercicios de mucho razonamiento, el 6 (A partir de una tabla de valores y la representación gráfica de la función, calificar de Verdaderas o Falsas las afirmaciones escritas en lenguaje simbólico), el 12 (Escribir la expresión funcional a partir de un enunciado coloquial) y el 13 (Escribir la expresión funcional a partir de gráfico dado)”

Conclusiones

Esta experiencia de articulación y su posterior análisis conjunto, posibilitó identificar aquellos problemas de enseñanza de la matemática que son comunes a la Educación Secundaria y a la Universitaria y que se relacionan con las discontinuidades existentes entre los contratos didácticos vigentes en cada nivel.

Cada docente, en cada clase concreta, y a propósito de los distintos contenidos, debe planificar actividades que contribuyan al desarrollo de las competencias académicas del estudiante, fortaleciendo su capacidad para enfrentar situaciones nuevas en forma autónoma y alcanzar destrezas cognitivas generales necesarias para resolverlas.

Para llevar a cabo un verdadero proceso de articulación, entonces, es necesario desarrollar un trabajo con continuidad y sostenido en el tiempo asumiendo, a la vez, que no se obtendrán resultados inmediatos.

Se presenta entonces un doble desafío: continuar la tarea iniciada y desarrollar en el interior de las Instituciones Educativas comprometidas en este proyecto las acciones necesarias para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

Referencias Bibliograficas

- 1 Bellome, G., Crippa, A., Novembre, A., Ressa de Moreno, B. y Zuvialde, M. (2006). *Introducción al Diseño Curricular. Matemática. Serie documentos para capacitación semipresencial Educación Secundaria 1º año (7º ESB)*. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. Subsecretaría de Educación.
- 2 Crippa, A. L. y Ressa de Moreno, B. (2008). *Reflexiones en contextos de masividad*. Revista Novedades Educativas 213. Buenos Aires.
- 3 Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. Subsecretaría de Educación (2006). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º ESB*. La Plata.
- 4 Fonseca Bon, C. (2004). *Discontinuidades matemáticas y didácticas entre la enseñanza secundaria y la enseñanza universitaria*, tesis doctoral, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Vigo. Vigo, España
- 5 Parra, C. y Saiz, I. (comps) (1997). *Didáctica de matemáticas*. Buenos Aires, Editorial Paidós.