



## Autoevaluaciones en el aprendizaje de la Matemática



Omar David Córdoba  
Teresita Teran

Recibido: Septiembre 2017 – Aceptado: Abril 2018

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

E-mail: [odcordoba@hotmail.com](mailto:odcordoba@hotmail.com)

### Introducción

La articulación entre los distintos niveles que conforman un Sistema Educativo Nacional ha constituido desde siempre un desafío específico para la gestión de las instituciones educativas. La bisagra entre la Universidad y la Escuela Secundaria implica una acción interinstitucional en el marco de un sistema complejo, que suele exceder lo meramente académico.

Hasta no hace mucho tiempo se consideraba que todo estudiante que hubiera finalizado la educación media o secundaria estaba en condiciones de iniciar sus estudios en la Universidad y finalizarlos exitosamente. Sin embargo, en la actualidad, esto ha sido desestimado por un conjunto de causas entre las que se destaca, con mayor intensidad, la gran deserción de los alumnos en los primeros años de la Universidad.

Hasta no hace mucho tiempo se consideraba que todo estudiante que

La Escuela Secundaria tiene como uno de sus objetivos el constituirse como instancia educativa que prepara a los alumnos para continuar los estudios en la educación superior brindándoles las herramientas necesarias y apropiadas para hacerlo, pero paralelamente dedica mucho tiempo y esfuerzo a la socialización y contención de adolescentes con diversas problemáticas familiares y sociales.

Si en esta etapa se cumpliera con el aprendizaje de contenidos y con el desarrollo de la capacidad de resolución de situaciones problemáticas, el paso o transición que los alumnos realizan del nivel secundario al universitario no debería ser traumático. Sin embargo la realidad da evidencia de otra situación.

La bibliografía que aborda este problema es cuantiosa. De la Sota, Coll Cárdenas y Merino<sup>(2010)</sup> muestran el incremento de un año a otro del porcentaje de alumnos desaprobados y que abandonaron en los primeros años en la Universidad.

Nayar<sup>(2011)</sup> hace un recorrido por las distintas causas que dificultan la transición de los alumnos de un nivel a otro, que suelen traducirse en abandono y retraso en el cursado de la carrera.

Broers<sup>(2002)</sup> en un estudio relacionado con el aprendizaje y la instrucción realizado en Londres, sobre 59 alumnos ingresantes a la carrera de Psicología a los que tomó una prueba sobre conocimiento matemático, observó que 47 fallaron en algunos de los pasos que eran necesarios para encontrar la solución. Cuatro factores son señalados como causantes de este fracaso: la carencia de conocimientos previos, el nivel de abstracción de los hechos, la reciente adquisición de los hechos y la falta de habilidad para razonar lógicamente. En el caso de la Matemática, se supone que su enseñanza, en tanto ha ocupado un lugar de privilegio en los programas escolares, también ha influido implícita o explícitamente en la dimensión formativa e informativa dirigidas hacia el sujeto<sup>(Terán, 2005)</sup>.

La estructura espiralada de la concepción matemática hace necesaria una cimentación apropiada de instrumentos básicos, comprensión de lenguaje matemático, interpretación de premisas y elección del método de resolución más apropiado. Esta cimentación no se está dando con efectividad en los alumnos que egresan de la escuela secundaria, constituyéndose en una dificultad que imposibilita la transición entre niveles.

Terán y Córdoba<sup>(2016)</sup> muestran que de 157 alumnos inscriptos en un primer año de la Universidad, solamente 4 pudieron aprobar un examen con temas básicos correspondientes a la currícula de la educación secundaria.

La conclusión podría ser entonces que la Escuela Secundaria da a los alumnos un acceso "formal" pero no "real" a la Universidad, y que "si ingresan alumnos que no poseen las cualidades necesarias para apropiarse del conocimiento que produce la Universidad, el acceso es sólo ilusorio"<sup>(Chiroleu, 1999)</sup>.

Es por estos motivos que en la mayoría de las Facultades dependientes de la Universidad Nacional de Rosario se han puesto en marcha cursillos de nivelación destinados a alumnos ingresantes, como una herramienta para adquirir o afianzar los conocimientos en algunas materias básicas que se suponen cursados con anterioridad a la entrada en la Facultad y que son imprescindibles para un correcto seguimiento del primer curso universitario.

### **Experiencia en la Facultad de Ciencias Veterinarias**

En el caso de la Facultad de Ciencias Veterinarias, el curso de nivelación de Matemática es dictado por los docentes de la Cátedra de Bioestadística y tiene como objetivos:

- Lograr que el ingresante tome conciencia de las dificultades propias del nivel universitario intentando fomentar en él actitudes protagónicas y responsables de las diversas acciones y actividades a desarrollar.
- Proponer y conducir espacios de discusión y reflexión en cuanto a las características propias de la Matemática y su inserción en el campo de la Medicina Veterinaria.
- Asegurar el logro de competencias mínimas que los alumnos deben internalizar para desarrollar las habilidades matemáticas en forma exitosa.
- Desarrollar estrategias de acción, tendientes a orientar y fortalecer los procesos de aprendizaje y la adaptación a la cultura universitaria.
- Elaborar materiales de estudio para los ingresantes que aborden diferentes aspectos disciplinares básicos y comunes y que desarrollen diferentes estrategias de aprendizaje.

El curso de nivelación de Matemática se dicta a lo largo de 6 semanas, con dos clases semanales de 2 horas reloj. Los alumnos se distribuyen en 4 comisiones que generalmente sobrepasan los 40 asistentes en cada una. Las clases son fundamentalmente prácticas, pero sin dejar de lado explicaciones y el afianzamiento de conceptos y propiedades. Los temas incluidos en el curso son de carácter general, dándole prioridad a aquellos que luego servirán de base para el aprendizaje de distintas

2683

asignaturas durante el cursado de la carrera (Bioestadística, Física, Genética, Química, etc.). El temario incluye: Números Reales, Notación Científica, Potencia y Radicación, Ecuaciones Enteras y Fraccionarias, Funciones Lineales, Logarítmicas y Exponenciales.

Los docentes a cargo del cursillo desarrollaron material didáctico que fue puesto a disposición de los alumnos a través de una página Web creada con este fin. Este material fue desarrollado siguiendo lineamientos postulados por Gonzalez y Novak<sup>(1993)</sup> que priorizan un aprendizaje significativo. El material didáctico desarrollado se divide en una parte teórica que contiene todos los temas alcanzados en el dictado del curso, una parte práctica con la resolución de problemas, y otra parte práctica con problemas propuestos. Estos últimos fueron resueltos por los alumnos y luego revisados en clases de consulta.

El programa del cursillo incluye una prueba diagnóstica al iniciar el cursado para evaluar los conocimientos con los que los alumnos llegan a la Universidad, y una evaluación final para determinar el fortalecimiento de los temas revisados; ambas fueron desarrolladas siguiendo los lineamientos de Gimeno Sacristán y Pérez Gómez<sup>(1983)</sup>. Las evaluaciones están conformadas por 5 situaciones problemáticas:

- 1) Conversión de números decimales a notación científica
  - a) Resolución de problemas aplicando propiedades de potencia
  - b) Resolución de problemas aplicando propiedades de potencia y radicación
- 2) Resolución de ecuaciones enteras
- 3) Resolución de ecuaciones fraccionarias
- 4) Funciones

Desde los primeros años en que se comenzó a dictar el cursillo de Nivelación de Matemática, los docentes a cargo del mismo han observado que un bajísimo porcentaje de alumnos logra aprobar la evaluación diagnóstica, y que a pesar de los esfuerzos en el dictado de clases, las consultas y de la preparación de material didáctico, estos resultados mejoran sólo en parte en la evaluación final, por lo que permanentemente se encuentran dedicados a la búsqueda de nuevas estrategias metodológicas que mejoren la aprehensión de los temas presentados.

Durante el año 2017 se introdujo la utilización de Autoevaluaciones Virtuales apuntando a que los alumnos reconozcan por sí mismos cuales son aquellos temas en los que necesitan realizar repasos más intensivos. La autoevaluación no solamente funciona como una motivación al trabajo extra áulico repasando, revisando y consolidando los temas dados en clase, sino que además permite valorar por uno mismo la propia capacidad que se dispone para cada tarea o actividad, así como también la calidad del trabajo que se lleva a cabo, especialmente en el ámbito pedagógico durante el proceso de aprendizaje.

Se construyeron dos Autoevaluaciones, una sobre Números Reales y sus operaciones, y otra sobre Ecuaciones, ambas con situaciones problemáticas de características similares a las vistas en clases. Los alumnos bajaron las Autoevaluaciones, enviaron sus respuestas por mail y obtuvieron las soluciones correctas en la página web.

Al finalizar el cursillo se generó un registro con las calificaciones de los alumnos en ambas evaluaciones y si habían completado las Autoevaluaciones o no.

## Resultados

La evaluación diagnóstica fue respondida por 201 alumnos, de los cuales aprobaron 25 (12,5%). La evaluación final fue aprobada por 23 alumnos de un total de 53 (43,4%).

El objetivo ahora es observar que efecto causaron las Autoevaluaciones en los alumnos que mostraron dificultades al resolver la Evaluación Diagnóstica.

Del total de alumnos inscriptos en el cursillo, solamente 50 cumplían con las características necesarias para ser analizados: tuvieron dificultades en la Evaluación Diagnóstica, cumplieron las Autoevaluaciones y se presentaron a rendir la Evaluación Final. Se analizaron las respuestas de estos alumnos a cada ítem individual de las Evaluaciones, según si habían respondido o no las Autoevaluaciones.

Se observaron los alumnos que tuvieron dificultades en cada ítem en particular de la Evaluación Diagnóstica, tratando de determinar si las Autoevaluaciones colaboraron en su aprendizaje. El Cuadro 1 muestra estos resultados. En él se observa, por ejemplo, que del total de alumnos que tuvieron dificultades y no pudieron resolver el ítem 1 de la Evaluación diagnóstica, y resolvieron la Autoevaluación, el 45,5% dio una respuesta correcta en la Evaluación Final; mientras que de los que no presentaron la Autoevaluación, sólo el 38,5% resolvió correctamente el punto 1 en la Evaluación Final.

### Cuadro 1:

Alumnos con dificultades en la Evaluación Diagnóstica que resolvieron correctamente en la Evaluación Final. Por ítem (en %)

Ítem	Respondieron la Autoevaluación		
	Si	No	Valor p*
1 Notac.Científica	45,5	38,5	0,060
2a Ecuac.Enteras	75,0	57,1	0,004
2b Ecuac. Fracc.	57,1	37,5	0,003
3 Props de Pot.	83,3	64,3	0,002
4 Prop Pot y Raiz	29,4	30,0	0,536

\* Test de comparación de proporciones

Puede verse en la columna "Valor p" que, a excepción del punto 4 donde los valores son similares, en todos los ítems el porcentaje de alumnos con respuestas correctas fue significativamente mayor para quienes respondieron las Autoevaluaciones.

Estos resultados sugieren que la inclusión de actividades que demanden un comportamiento activo por parte de los alumnos redundará en un mejor entendimiento y una mayor aprehensión de los temas tratados.

El curso de nivelación en general, y las Autoevaluaciones en particular, han facilitado para la aprehensión de los conocimientos matemáticos básicos indispensables para el cursado de distintas asignaturas de la carrera, han motivado a los alumnos a la incorporación de estos elementos y han puesto en igualdad de condiciones a la mayoría de los ingresantes frente a los nuevos desafíos que plantea la vida universitaria.

## Bibliografía

- (1) Anido de López, M. y Guzmán, M. (1998). Los Grandes Temas de la Educación Matemática Ecos del ICME-8. *IRICE. Revista del Instituto Rosarino de Investigaciones en Ciencias de la Educación*. Vol. 12. pp. 115-139. Rosario, Argentina.
- (2) Broers, N. J. (2002). Educational studies in mathematics. *Learning and Instruction*. pp. 323-344. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- (3) Chiroleu, A. (1999). La admisión a la universidad: mucho más que una cuestión técnica. *Seminario El ingreso a la Universidad Nacional de Rosario. Compartiendo experiencias y evaluando perspectivas*. Rosario.
- (4) De la Sota, P.; Coll Cárdenas, F; Merino, G. (2010). Acceso y permanencia en una educación de calidad. Problemática de los alumnos en el ingreso a primer año, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata. Recuperado el 24 de noviembre de 2011 de [http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1022\\_Posters delaSota.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1022_Posters delaSota.pdf)
- (5) Fischer, K. M. y Lipson, J.K. (1986). Twenty questions about student errors. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, pp. 783-803.
- (6) Gimeno Sacristán, J; Pérez Gomez, A. (1983) La enseñanza: su teoría y práctica. Akal Editor, Madrid
- (7) Gonzalez, F; Novak, J. (1993) Aprendizaje significativo, técnicas y aplicaciones. Ed Cincel, Buenos Aires
- (8) Koegel, L. y Sagristá, R. (2001). Estudio de características de los ingresantes a las Carreras de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. U.N.R, período 1997/2000. Rendimiento Académico en la primera asignatura área Matemática 2000. *Actas de las Sextas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina.
- (9) Nayar, A. (2011). La articulación entre escuela secundaria y universidad. Recuperado el 24 de noviembre de 2011 de <http://www.uca.edu.ar/mailling/ingreso/La-articulacion-entre-Escuela-Secundaria-y-Universidad.pdf>
- (10) Osborne, R. J. y Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67, pp. 489-508.
- (11) Terán, T. (2005). La didáctica como herramienta superadora en la enseñanza de la Estadística. *V Conferencia Argentina de Educación Matemática (V CAREM)*. Buenos Aires.
- (12) Watson, F. (1983). On the drawing board: A 21st century curriculum. *The Science Teacher*, 50(3), pp. 62-63.