

“AVANCE EN UNA EXPERIENCIA EN NIVELACIÓN MATEMÁTICA EN CARRERAS DE PRE-GRADO 2009 – 2013”

Luis Rolando Muñoz Garay y Yohana G. Swears Pozo

Rmunoz@uibero.cl, yswears@uibero.cl

Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología – Santiago - Chile

Tema: I.2 - Pensamiento Algebraico.

Modalidad: Comunicación Breve

Nivel educativo: Propedéutico, Primer año de educación superior

Palabras claves: “nivelación matemática”, “obstáculos cognitivos”, “factorización y ecuaciones”

Resumen

Enfrentados a la tarea de mejorar el dominio que tienen los estudiantes, en los conocimientos matemáticos de enseñanza secundaria, necesarios para cursar exitosamente el primer periodo en una carrera de pre-grado con orientación científico tecnológica, se ha realizado una nivelación matemática desde 1998, incluyéndose desde el año 2009 la nivelación en ciencias (biología y química) para sustentar los logros de integración de estos estudiantes a sus carreras. Es así que, se seleccionaron conocimientos básicos matemáticos de la educación secundaria, preminentes en el estudio de una carrera científico tecnológica, agregándose el año 2010 el estudio de funciones lineales, cuadráticas y exponenciales para ampliar la base estudiada y abarcar asignaturas matemáticas de otras áreas de nivel superior. Además, se aumentó el periodo de nivelación matemática al inicio de año de cuatro a cinco semanas. Se realiza un pre-test para identificar los obstáculos cognitivos y luego un post-test para analizar la evolución de los aprendizajes en juego. Los principales conocimientos con obstáculos cognitivos están en la factorización de polinomios y la resolución de ecuaciones de segundo grado, contenidos que inciden en el estudio de funciones y límites, objetos de estudio de cursos de matemática, de una carrera universitaria.

I. Objetivo

Estudiar cómo el proceso de nivelación de una institución superior ayuda a mejorar los logros de aprendizaje de determinados saberes matemáticos, a aquellos estudiantes que ingresan a primer año de la universidad, para permitirles que cursen con éxito las asignaturas básicas de sus respectivas carreras.

II. Contexto de aplicación

En las políticas de educación superior chilena pueden distinguirse cuatro ejes, uno de las cuales es la “igualdad de oportunidades que se expresa tanto en la equidad en las condiciones de acceso, como también de retención en el sistema universitario”¹; es en este contexto que las universidades han ido ampliando la oferta de enseñanza a un mayor grupo de estudiantes, entre los cuales se encuentra un grupo significativo que no

¹ Calidad y equidad en la educación superior. Informe elaborado por Mónica Chacón D.

posee un dominio integral de los conocimientos previos matemáticos, que son necesarios para cursar con la debida competencia los cursos universitarios. Es por ello que a las instituciones se les hace necesario proveer de un medio sistematizado² que permita apoyar a estos estudiantes a superar sus deficiencias cognitivas.

El proceso de Nivelación que ha realizado la institución estudiada lo ha realizado sistemáticamente desde el año 1998 exclusivamente en el área de matemática y está a cargo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología, el cual ha integrado la nivelación de Biología y la nivelación de Química desde el año 2009, y desde el año 2013 la Dirección de Docencia de la universidad integró la formación de competencias cognitivas y socioemocionales dando un apoyo integral al Proceso de Nivelación del estudiante.

Específicamente la nivelación matemática se centra en activar los conocimientos previos matemáticos que los estudiantes debieron haber adquirido en la enseñanza media, que les permita cursar de manera exitosa las asignaturas matemáticas presentes en sus carreras, para ello cada año se van tomando decisiones acerca del mejoramiento del proceso de nivelación, el presente estudio definió dos aspectos a observar:

Primero, *identificación de los saberes matemáticos* más relevantes a reforzar durante la nivelación.

Segundo, *evaluación de los indicadores* de los logros de rendimiento de la nivelación matemática.

III. Descripción de la práctica

Al comenzar la nivelación se toma un pre-test a todos los estudiantes matriculados en primer año en la Universidad que contempla los siguientes tópicos: Operaciones aritméticas, Expresiones algebraicas, Factorización de expresiones algebraicas, Simplificación de expresiones algebraicas, Potencias, Raíces y Logaritmos, Ecuaciones de primer grado, Ecuaciones de segundo grado, Problemas con enunciado, Ecuaciones exponenciales y Logarítmicas, Razones, Proporciones y Porcentajes. Aquellos estudiantes que muestran un logro inferior al 75% deben realizar la nivelación, que se desarrolla las primeras 5 semanas del inicio del semestre, utilizando 40 horas pedagógicas de cátedra y 40 horas pedagógicas de ayudantía.

² Herrera, Ricardo (1999) “Tecnologías, aprendizajes y formación profesional”. Ed. CINDA. Chile

La nivelación se evalúa por medio de 3 controles ponderados con un 10% cada uno, y por medio una prueba de salida (Post-test que contempla los mismos contenidos del Pre-test) ponderada a un 70%. La nota final resultante equivale al 15% del semestre de la asignatura matemática (de la nota de presentación a examen), que le corresponde rendir a los estudiantes de cada carrera.

IV. Evidencia de avance y resultados:

- **Identificación de saberes matemáticos críticos y Logros en dominio de contenidos**

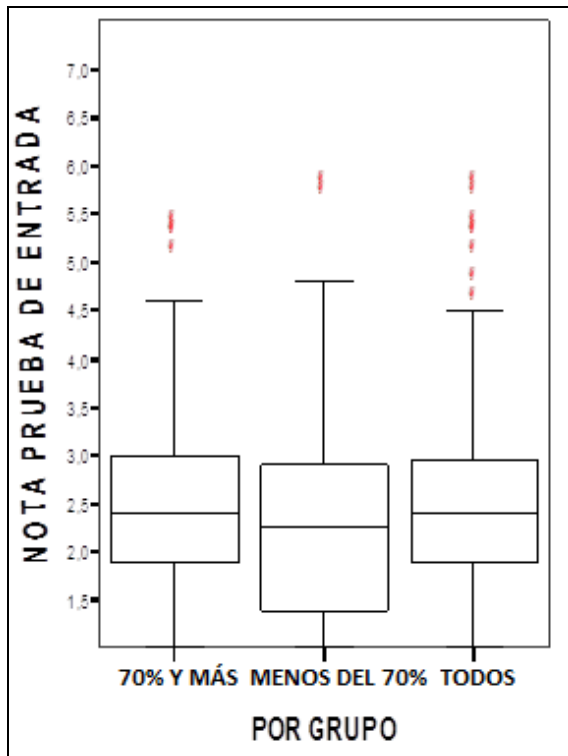
Los principales obstáculos cognitivos encontrados se relacionan con la factorización de expresiones y la resolución de ecuaciones de segundo grado, contenidos que inciden en el estudio de funciones y límites, siendo éstos, objetos de estudio presentes en cualquier curso de matemática en las áreas de ciencias básicas, de una carrera universitaria, razón por la cual se pone énfasis en estos contenidos.

- **Evaluación de los indicadores: Comparación con resultados en la asignatura matemática**

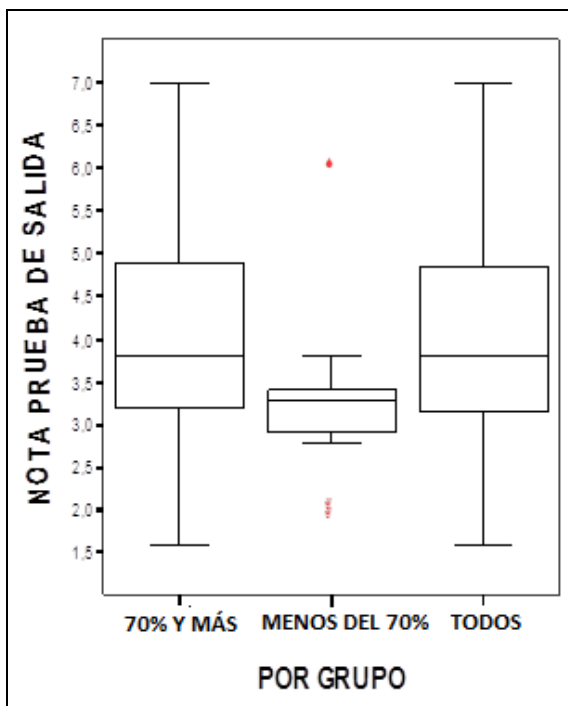
También se ha realizado un seguimiento del resultado que obtienen los estudiantes en la principal asignatura matemática que cursan en el primer semestre de cada carrera, comparándose el resultado que obtienen en la primera prueba acumulativa con el obtenido en la prueba de salida de Nivelación.

(1) En los gráficos siguientes³ se presentan las notas en las pruebas de entrada y de salida de la nivelación, diferenciando según la asistencia de los estudiantes, en tres grupos: Aquellos con asistencia de 70% o más, aquellos con asistencia menor al 70% y todos los estudiantes.

³ Walpole y Myers. (1999) “Probabilidad y Estadística” Ed. Pearson Educación. 6ª edición.

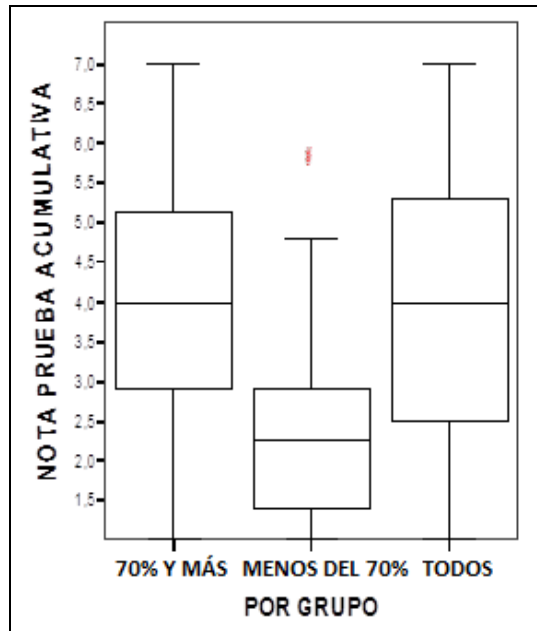


En la prueba de entrada el rendimiento de los estudiantes es bastante deficiente, ya que el 70% de los alumnos obtiene un 2,4 de promedio y se observa que los tres grupos tienen una distribución de las notas bastante parecidas.



El rendimiento de la Prueba de Salida o post-test sube en los tres grupos de estudiantes, pero aumentó más significativamente en el grupo de estudiantes que tienen una asistencia de a lo menos 70% en la nivelación.

- (2) En el gráfico siguiente se puede apreciar la incidencia de la nivelación en la primera prueba acumulativa de cátedra, en que los contenidos de esta prueba están en estrecha relación con los tratados en la nivelación:



Los estudiantes que tienen una asistencia de a lo menos del 70% en la nivelación, en general tienen notas significativamente superiores en la primera prueba acumulativa en comparación con el grupo de estudiantes que tienen una asistencia inferior al 70%.

- **Percepción de satisfacción de los estudiantes**

Al término de la nivelación a los estudiantes se les aplica una encuesta de percepción⁴ para conocer su opinión sobre la nivelación de matemáticas. En la nivelación de marzo del 2013, el 46% de los estudiantes señaló que la nivelación fue excelente y que les serviría para su preparación universitaria, el 33% evaluó este punto como bueno y solo el 1,5% evaluó negativamente el aporte de la Nivelación. Lo que nos da un indicio objetivo de lo positivo que es este proceso para los estudiantes y que es necesario comprometerse a continuarlo procurando seguir investigando.

⁴ Molina, Víctor (1999) "Enseñanza, aprendizaje y desarrollo humano". EDIUNC. Mendoza.

V. Desarrollo de la metodología de investigación

1. Plan del trabajo realizado

- i) Registro de resultados de Prueba de Salida de nivelación año 2012, diferenciando ítem por ítem su resultado.

Se confeccionó Planilla Excel con todos los ítems de todos los estudiantes que rindieron la Prueba de Salida registrando el tipo de Desarrollo y el tipo de respuesta entregada.

- ii) Seleccionar y clasificar aquellos ítems que muestran un trabajo más deficitario según diferencias en el nivel de trabajo realizado.

Para clasificar el nivel de trabajo se decidió observar **el registro escrito del desarrollo** que realiza el estudiante en el ítem analizado, considerando el acierto o desacierto que haya logrado, según la siguiente pauta:

- a. Ningún trabajo registrado (omite la respuesta).
- b. Entrega un Desarrollo Sin una Respuesta
- c. Entrega un Respuesta Sin un Desarrollo
- d. Entrega un Desarrollo y un Respuesta

2. Objetivo del trabajo

El objetivo fue seleccionar aquellos ítems en que los estudiantes mostraron trabajos más relevantes a observar; es decir al: “Entregar un desarrollo y no entregar respuesta”, o al “Entregar un desarrollo con su respuesta”.

Se deja de considerar aquí los casos en que “Entrega un resultado y no un desarrollo”, ya que aunque pueda haberse equivocado en la solución, sin un desarrollo registrado no habría información sobre el trabajo del estudiante.

Criterio de selección: Se determinó aquellos ítems que muestran un trabajo desarrollado, que “entregan un resultado y que fueron abordados por más del 50% de los evaluados”; además, “que superan, el 25% de respuestas correctas, y el 35% –más de un tercio– de respuestas incorrectas”.

3. Resultados encontrados

Selección de los ítems críticos

Los ítems que fueron seleccionados son cuatro, cumpliendo las condiciones definidas los ítems 5, 14 y 15. Y además se integra el ítem 7 que aunque no cumple que las respuestas correctas sean más del 50%, sin embargo cumple que casi el 60% entregó un desarrollo y un resultado, y además hay un abultado registro de estudiantes con resultado incorrecto (cercano o superior del 45%). En la siguiente tabla se puede observar en detalle el resultado del estudio de estos cuatro ítems.

Porcentaje de respuestas de estudiantes en Prueba de Salida Nivelación Matemática 2012							
Ejercicio a resolver		No responde	Entrega Resultado sin Desarrollo		Entrega Resultado CON Desarrollo		Incorrectas acumuladas
			Correctamente	Incorrectamente	Correctamente	Incorrectamente	
Factorice lo más posible la expresión: $x(x^3 - 1) + x^2(x^2 - 1) - x^3(x - 1) =$	ítem 5	8.9%	7.4%	16.8%	27.4%	39.5%	56.3%
Factorice lo más posible la expresión: $36x^2y^4 - 108x^4y^2 =$	ítem 7	16.3%	6.3%	19.5%	14.2%	43.7%	63.2%
Determine valores de la variable para que se cumpla la igualdad: $(x + 7)(x + 6) = 0$	ítem 14	13.2%	9.5%	7.4%	34.2%	35.8%	43.2%
Determine valores de la variable para que se cumpla la igualdad: $x^2 + 8x + 20 = 4$	ítem 15	16.8%	8.4%	12.6%	26.8%	35.3%	47.9%

VI. Conclusiones

Durante estos los últimos años que se ha realizado la nivelación se observa que un porcentaje no menor de estudiantes no logran superarse en los tópicos de **Factorización de expresiones algebraicas y resolución de ecuaciones de primer grado y de segundo grado**, a pesar que tienen un énfasis durante las cinco primeras semanas que dura la Nivelación Matemática. Se recomienda a la institución proseguir el reforzamiento de estos saberes durante todo el año, primero y segundo semestre de los estudiantes que ingresan a la universidad, debido a que el estudio de los conceptos de límite y los tópicos básicos del cálculo requiere de ellos.

Se aprecia que aquellos estudiantes que participan en la nivelación tienen mayor tendencia a permanecer en la universidad al menos en un segundo año. Ayudando este proceso a la integración del estudiante a las carreras que ingresan.