

CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS ELEMENTALES. DIAGNÓSTICO EN ESTUDIANTES DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD

Martha Imelda Jarero Kumul, Eddie Aparicio Landa

Facultad de Matemáticas-UADY

jarerok@uady.mx, alanda@uady.mx

Resumen

En este escrito se reportan los resultados de un estudio de seguimiento de una estrategia institucional orientada a evitar la reprobación escolar en los primeros semestres de estudio en una facultad de ciencias exactas. Particularmente se expondrá en términos cuantitativos, la forma en que el estado de conocimientos que poseen los jóvenes al momento de ingresar a una carrera de ciencias y los cursos de nivelación que toman, impactan en su trayectoria escolar así como, discutir la identificación de una constante generacional en tal(es) estado(s).

Palabras Clave: *estado de conocimientos, estudiantes universitarios*

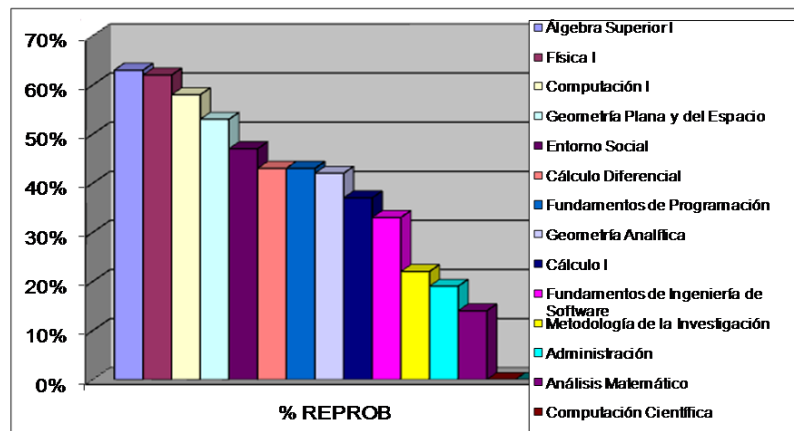
Introducción

El comportamiento en aumento o estancamiento de los números asociados a la reprobación, rezago, deserción y por ende, baja eficiencia terminal en instituciones de educación superior, con mayor notoriedad en las áreas de ciencias exactas e ingenierías, ha constituido una fuente de preocupación por parte de las autoridades educativas.

De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES, 2002), el índice promedio de eficiencia terminal en México es del 39%, aunque Díaz de Cosío en el mismo documento señala que a nivel nacional el 60% de los estudiantes concluyen sus créditos en un plazo de cinco años y solamente el 12% se titula. Asimismo, en el Plan Nacional de Desarrollo se plantea que la escasa matrícula en educación superior (25.22%) en el ciclo 2005-2006, es el resultado de rezagos e ineficiencias en los niveles previos, de la situación de pobreza en las familias y características propias de las instituciones de educación superior.

Tal situación se ha buscado entenderla y atenderla desde perspectivas psicológicas (personalidad, disposición, motivación, habilidad y capacidad); sociales (estatus social, raza y género); económicos (situación financiera necesaria que supone estudiar en la universidad), entre otros. Y existen investigaciones que refieren que la mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad muestran carencias y dificultades en el manejo de la aritmética y el álgebra (Cadenas, 2007).

En la facultad de ciencias dónde se lleva a cabo el presente estudio, ha enfrentado históricamente problemas de reprobación y rezago escolar, principalmente en los primeros semestres de estudio (Aparicio, Jarero y Ávila, 2007).



Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes que reprobaron cursos del primer semestre (Estadística de Control Escolar, 2007)

En la estadística del 2007 generada por departamento de control escolar de dicha facultad (ver gráfica 1), se refiere que el curso de Álgebra Superior I fue el que tuvo mayor porcentaje de reprobación, siendo este curso común para seis programas de licenciatura que se ofertan. Mientras que cursos como Física I, Computación I y Geometría plana y del espacio presentan más del 50% de reprobación aunque dichos cursos son parte de programas curriculares específicos.

Con el propósito de disminuir los porcentajes de reprobación y rezago escolar, las autoridades administrativas han implementado diversas acciones remediabiles, por ejemplo, la organización de talleres de nivelación matemática para áreas con mayor porcentaje de reprobación; implementación de un Programa de Desarrollo y Mejoramiento Docente iniciado en el año 2003 y la conformación de un Comité de Tutorías, cuyo objetivo es elevar la calidad del proceso formativo en valores, actitudes y hábitos positivos, así como la creación en el 2005 del Departamento de Orientación y Consejo Educativo, cuyo objetivo es atender tanto necesidades escolares como personales de los estudiantes (García, 2006).

Es en este contexto, que a partir del año 2005, se decide implementar y dar seguimiento a un programa institucional de nivelación en matemática para estudiantes de nuevo ingreso. Dicho programa tiene como propósito identificar:

- i. Identificar el perfil matemático de ingreso (estado de conocimiento y habilidades matemáticas) de los aspirantes a cada uno de los programas educativos;
- ii. Identificar estudiantes potencialmente en riesgo de reprobación, rezago y deserción escolar por falta de conocimientos y habilidades matemáticas elementales y necesarios para sus cursos de orden superior y;
- iii. Determinar la forma en que el estado de conocimientos matemáticos presentes en un estudiante al momento de ingresar a una carrera de ciencias, impacta en su trayectoria escolar e identificar una constante generacional en tales estados de conocimiento.

Método

Desde sus inicios, el programa institucional de nivelación en matemáticas para estudiantes de nuevo ingreso a la facultad, circunscribe cuatro etapas descritas a continuación:

Diseño y rediseño de instrumento diagnóstico

La primera etapa consiste en diagnosticar mediante una prueba escrita (compuesta por 60 reactivos de opción múltiple), los conocimientos y habilidades matemáticas en áreas comunes y obligatorias en el bachillerato, a saber, Álgebra, Geometría plana y Trigonometría, Geometría analítica y Precálculo.

En esta misma etapa se hizo el diseño en su primera versión de la prueba diagnóstica y el rediseño en años subsiguientes. El rediseño consiste en analizar de forma puntual y en función de los resultados de años anteriores, los reactivos que presentan mayor dificultad resolutive. La idea básica es determinar reactivos que logren discriminar entre los estudiantes que cuentan con determinado conocimiento de aquellos que no lo poseen. De igual forma se analizan los distractores registrados como deficientes y se realizan ajustes a los mismos. Cada año se ha validado el diagnóstico en lo concerniente a ajustes y confiabilidad.

Aplicación y obtención de datos del diagnóstico

En una sola exhibición y en un lapso de tiempo de tres horas, se aplica la prueba diagnóstica a estudiantes de nuevo ingreso de los seis programas de licenciatura que se ofertan. Se analizan los datos obtenidos clasificándolos en dos grupos: aquellos que logran obtener una puntuación mayor o igual a la mínima establecida, la cual corresponde a ocho reactivos correctos por área; y aquellos que no logran tal indicador en al menos un área de conocimiento. En función de tal clasificación se hace una recomendación a aquellos que no cuentan con los conocimientos mínimos requeridos para sus estudios en el primer semestre, su participación en lo(s) módulo(s) del Taller de nivelación en matemática.

Taller de nivelación en matemáticas

En la tercera etapa se implementa el taller de nivelación matemática organizado en cuatro módulos según las áreas diagnosticadas, destinando un trabajo intensivo de 20 horas por cada uno de los tres primeros módulos y 25 horas al último (precálculo). Los estudiantes se organizan en grupos homogéneos, es decir, en función de su puntuación obtenida en el diagnóstico; esto permite brindar mejor atención a los grupos.

La dinámica seguida en el taller consiste en desarrollar un conjunto de contenidos matemáticos correspondientes a los cursos de bachillerato bajo un esquema que combina el trabajo grupal con el individual, apegados siempre a la lógica de taller (planteamiento, discusión y resolución de actividades) con el apoyo de un instructor. Al término de cada módulo se aplica una prueba escrita análoga al diagnóstico para identificar el grado de avance en cada estudiante.

Comparativo

Finalmente se contrastan los resultados académicos correspondientes al primer semestre en comparación con los logros alcanzados por los participantes en el taller de nivelación. Para desarrollar esta actividad se examinan tres grupos:

- Grupo 0. Estudiantes que obtuvieron una puntuación favorable en cada una de las áreas diagnosticadas y por ende, no requirieron participar en el taller de nivelación.

- Grupo 1. Estudiantes que se les recomendó participar en el Taller de nivelación pero no participaron.
- Grupo 2. Estudiantes que sí participaron en el Taller de nivelación.

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el análisis y seguimiento de las tres últimas etapas. Se inicia con datos específicos para alguno de los años estudiados, así como la evolución que se ha presentando en los diferentes años hasta el momento.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica aplicada en el año 2009 a una población de 232 estudiantes, en términos del número de respuestas correctas que obtuvieron de los 60 reactivos que integraban el instrumento. La tabla se integra por tres columnas, en la primera perite organizar la información en cuatro rangos respuestas correctas: de 0 a 15, de 16 a 30, de 31 a 45 y de 46 a 60. La segunda columna corresponde a la frecuencia de estudiantes que obtuvieron el número de respuestas dentro de cada uno de los rangos. Y la última columna corresponde al porcentaje de estudiantes que se determina en cada rango, respecto de toda la población.

<i>Respuestas correctas</i>	<i>Número de estudiantes</i>	<i>%</i>
0-15	28	12.1
16-30	133	57.3
31-45	59	25.4
46-60	12	5.2
TOTALES	232	100

Tabla 1. Resultados del diagnóstico 2009

<i>Año</i>	<i>Estudiantes Diagnosticados</i>	<i>Reprobaron %</i>
2005	239	46.0
2006	214	53.3
2007	224	57.1
2008	237	73.4
2009	232	66.8

Tabla 2. Porcentaje de reprobados en el diagnóstico

Es notorio que apenas el 30% de los estudiantes (ver tabla 1) cuenta con los conocimientos mínimos necesarios del bachillerato para iniciar sus estudios superiores en una facultad de ciencias exactas. Este mismo análisis se considera en cada uno de los años estudiados y se reporta en la Tabla 2, donde se evidencia una tendencia de incremento respecto al porcentaje de estudiantes que no cuentan con los conocimientos matemáticos mínimos requeridos para sus estudios superiores en una facultad de ciencias exactas.

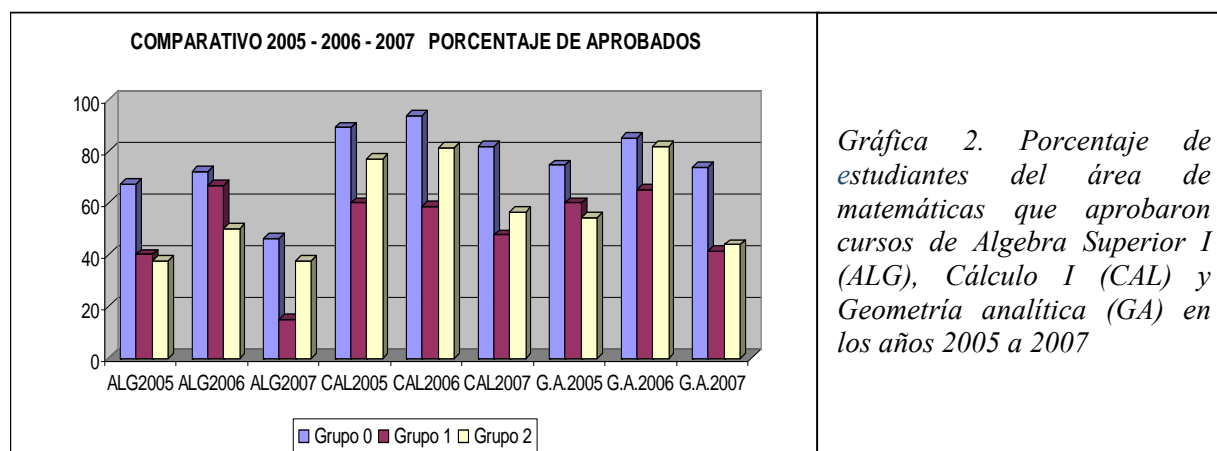
En específico para cada una de las áreas evaluadas, se determina qué porcentaje de estudiantes no cuentan con los conocimientos matemáticos mínimos necesarios. En la siguiente tabla 3 se presentan los resultados correspondientes a los diferentes años estudiados, encontrando un comportamiento un tanto similar respecto a los años 2006 – 2007 y 2008 – 2009, una tendencia hacia la alza entre el 2007 y 2008 así como una baja entre el 2009 y 2010.

<i>Año</i>	<i>Diagnosticados</i>	<i>Algebra</i> %	<i>Geo. Plana y Trigonometría</i> %	<i>Geometría analítica</i> %	<i>Precálculo</i> %
2005	239		46	53	53
2006	214	41	35	70	75
2007	224	44	38	64	76
2008	237	60	59	78	77
2009	232	60	52	74	77
2010	232	60	52	74	77

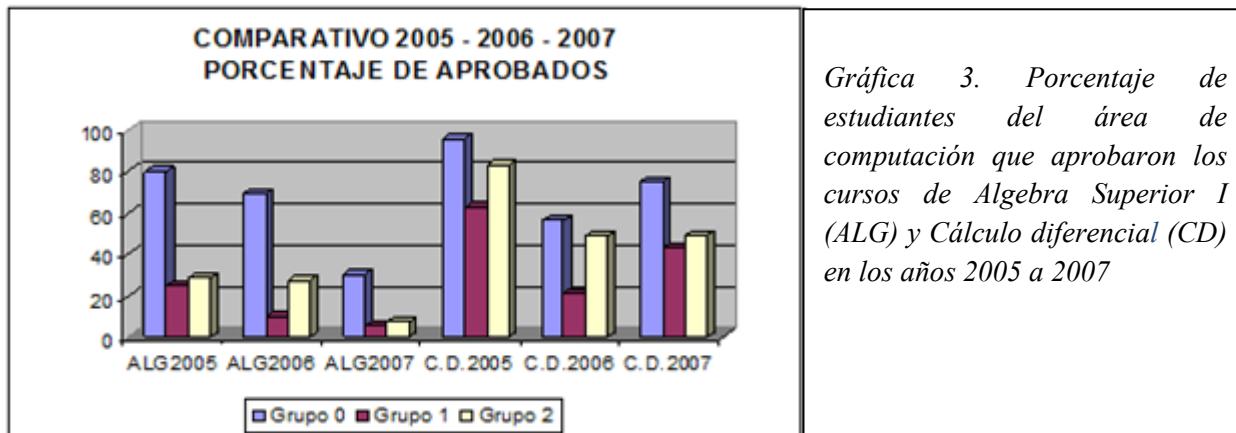
Tabla 3. Porcentaje de estudiantes que no muestran conocimientos mínimos del bachillerato para cada una de las áreas evaluadas.

Cuando los jóvenes concluyen su primer semestre de estudios superiores, se contrasta la información de los resultados académicos correspondientes a sus cursos de Álgebra Superior I, Cálculo I y Geometría analítica para las licenciaturas del área de matemáticas y las calificaciones de los cursos de Álgebra Superior I y Cálculo diferencial para las licenciaturas del área de computación, de acuerdo al grupo de pertenencia.

En la Gráfica 2 se registra el porcentaje de estudiantes del área de matemáticas según el Grupo (0, 1 y 2) que aprobaron los cursos antes señalados y en la Gráfica 3 se registra el porcentaje de estudiantes del área de computación.



Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes del área de matemáticas que aprobaron cursos de Álgebra Superior I (ALG), Cálculo I (CAL) y Geometría analítica (GA) en los años 2005 a 2007



Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes del área de computación que aprobaron los cursos de Álgebra Superior I (ALG) y Cálculo diferencial (CD) en los años 2005 a 2007

Nótese que tanto para los tres años como para los tres cursos en cuestión, se puede identificar que los estudiantes del Grupo 0 presentan mayor porcentaje de aprobación respecto a los estudiantes de los otros dos grupos (ver gráfica 2), situación que se hace evidente también con los estudiantes del área de computación (ver gráfica 3).

Una consideración base era que los estudiantes a quienes se recomendó participar en el Taller de nivelación en matemática y siguieron tal recomendación, obtuvieran mejores resultados que aquellos que no atendieron tal recomendación. Es decir, se esperarían porcentajes más altos de aprobación entre los estudiantes pertenecientes al Grupo 2 respecto a los estudiantes del Grupo 1. Situación que se dio entre los estudiantes del área de computación, sin embargo entre los estudiantes del área de matemáticas tal situación no se verificó en el caso de Álgebra Superior I de 2005 y 2006 así como en Geometría analítica 2005 (véase la gráfica 2). Y aunque en la mayoría de los datos se observa la situación esperada, en algunos casos están muy próximos los valores para ambos grupos. De esta información referimos que aun no es posible determinar el impacto favorable de los cursos de nivelación en tanto suficiencia o elemento determinante para dar atención a la problemática al principio planteada.

Discusión

Cada ciclo escolar se obtiene un alto porcentaje de estudiantes que no poseen los conocimientos y habilidades matemáticas mínimas necesarias para cursar con soltura sus primeros semestres de estudio superior. Además, se han identificado dificultades específicas con ciertas nociones matemáticas, por ejemplo, producto de potencias con literales, operaciones con radicales, reconocimiento de las propiedades elementales de las cónicas, particularmente en el caso de la elipse y la hipérbola, análisis e interpretación de gráficas, obtención de una función inversa de una función, aspectos dependientes de la memoria como identidades trigonométricas.

Un resultado contundente hasta ahora obtenido consiste en el hecho de que invariablemente la generación de jóvenes que ingresan a la facultad, el diagnóstico permite determinar aquellos jóvenes estudiantes con potencial de éxito (Grupo 0) y los potencialmente en riesgo.

No obstante que el programa no ha podido ser sometido a variables específicas de control tales como la participación obligatoria de los jóvenes que así lo requieren por sus resultados en el diagnóstico y sin embargo no asisten o la posibilidad de que toda la población que participa en el taller presente su prueba homóloga al finalizar sus respectivos módulos o bien, lograr criterios

únicos de calificación entre el profesorado de asignaturas comunes, la posibilidad de poder con certeza, determinar la población potencialmente en riesgo y los potencialmente exitosos, es fundamental al momento de generar acciones más puntuales por parte de las autoridades administrativas y académicos de la facultad.

A manera de reflexión, consideramos importante se reconozcan las diferencias entre los conocimientos con que egresan los estudiantes de bachillerato y el mínimo de aptitudes requeridas en los programas de licenciatura, al punto de repensar la diversidad de planes de estudio de educación media que hasta hoy día ofrecen distintos perfiles en matemáticas.

Referencias

ANUIES (2002). Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio. En [Libros en línea]. Colección Biblioteca de la Educación Superior, Serie Investigaciones, de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Recuperado de http://www.anui.es.mx/servicios/d_estrategicos/libros/lib64/2.html

Aparicio, E., Jarero, M. y Ávila, E. (2007). La reprobación y rezago en cálculo. Un estudio sobre factores institucionales. *Premisa. Revista de la sociedad Argentina de Educación Matemática*. Edición 35, 3 – 12.

Cadenas, R. (2007). Carencias, dificultades y errores en los conocimientos matemáticos en alumnos del primer semestre de la escuela de educación de la universidad de los andes. *Revista ORBIS*, 2(6), 68 -84.

García, E. (2006). Un estudio descriptivo de las interacciones en el aula. Elemento de análisis en la reprobación y rezago de cálculo. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Autónoma de Yucatán. México.