

**Conocimientos  
y  
habilidades  
matemáticas  
de los estudiantes  
egresados de  
diversificado  
y  
otras consideraciones**

Herbert Mendia A.  
Mayo de 2006

## Introducción

A partir del año 1999, cuando la Universidad de San Carlos de Guatemala dio los primeros pasos hacia el establecimiento de las pruebas de admisión, y unos años después, cuando el Ministerio de Educación sometió varias pruebas a aquellos estudiantes próximos a graduarse de diversificado, la sociedad guatemalteca se enfrentó públicamente a la problemática del aprendizaje de la matemática, el lenguajes y otras ciencias.

Desde esas fechas, no pasa mucho tiempo sin que en las páginas de los periódicos –o en otros medios de comunicación– se viertan opiniones o información sobre educación, aprendizaje, calidad de la enseñanza, universidades, reforma educativa, actualización de profesores, contenidos.

Sin embargo, a mi parecer, hace falta información cuantitativa para que la sociedad se forme una idea más clara sobre los conocimientos y las habilidades con que egresan los estudiantes de diversificado.

Se necesita saber:

- Cuáles son los conocimientos de los egresados de diversificado. En este artículo sólo expongo lo relacionado con matemática.
- Cómo afectan esos conocimientos a los estudiantes, en sus primeros cursos de la universidad.
- Si hay posibilidades de mejorar esos conocimientos, cuando simultáneamente se está estudiando una carrera de ingeniería.
- Si hay carreras o establecimientos de enseñanza que facilitan el estudio de los primeros cursos de matemática de ingeniería.

Este artículo tiene el objetivo de exponer parte de ese tipo de información. Lo escrito más adelante está basado en datos de varias investigaciones que realicé cuando fui profesor del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la USAC, razón por la que tuve acceso a información de primera mano.

## Los conocimientos de matemática de los recién graduados de diversificado

En 1996, la preocupación por el bajo porcentaje de aprobación del primer curso de matemática de ingeniería, llevó a elaborar una prueba diagnóstica de matemática para aquellos estudiantes que ingresarían a esa carrera en 1997. La prueba fue diseñada con 30 preguntas de selección múltiple, cada una con 5 posibles respuestas. Cada uno de los 4 distractores fueron contruidos de acuerdo con lo que la experiencia indicaba eran los errores que frecuentemente cometían los estudiantes en los exámenes del primer curso de matemática de ingeniería.

Las preguntas evaluaban la mayor parte de los conocimientos y conceptos que se consideraron estaban contemplados en los contenidos de los estudios de secundaria. Todas ellas son de aritmética o álgebra elementales, y se esperaba que, si el estudiante tuviese competencia en el manejo elemental de números y expresiones algebraicas, respondiera, al menos, un 80% de las preguntas, es decir, se esperaba que la mayoría de los evaluados, respondieran correctamente por lo menos 23 preguntas de las 30. Ninguna de ellas evaluaba temas tratados en el primer curso de matemática de ingeniería, porque en ese curso se hace uso de esos conocimientos desde el inicio.

La primera sorpresa llegó cuando se tuvieron las calificaciones de las pruebas, puesto que los estudiantes no llegaron a las 23 respuestas correctas esperadas. En la tabla # 1 se muestran los promedios y desviaciones estándar de las preguntas respondidas correctamente, incorrectamente y dejadas en blanco; por los estudiantes que egresaron de diversificado en 1996 e ingresaron a la Facultad de Ingeniería de la USAC en 1997.

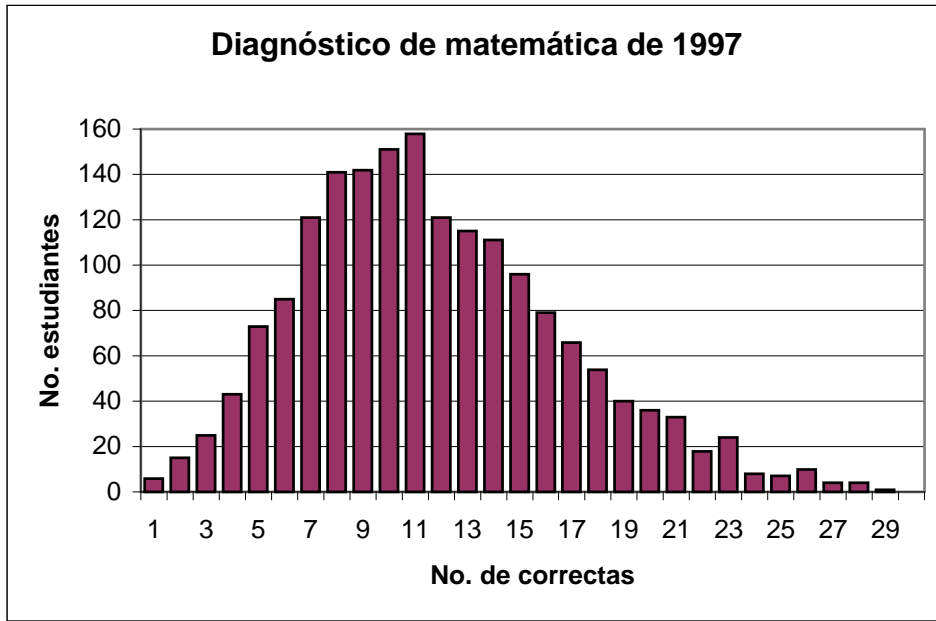
	Correctas	Incorrectas	En blanco
Promedio	11.73	16.20	2.07
Desviación	5.04	4.99	3.16

Tabla # 1

Lo primero que observamos es que el promedio de respuestas incorrectas es mayor que el de correctas, y que, al parecer, los estudiantes consideraban que lo evaluado en la prueba era conocido por ellos, puesto que el promedio de preguntas sin responder es bajo.

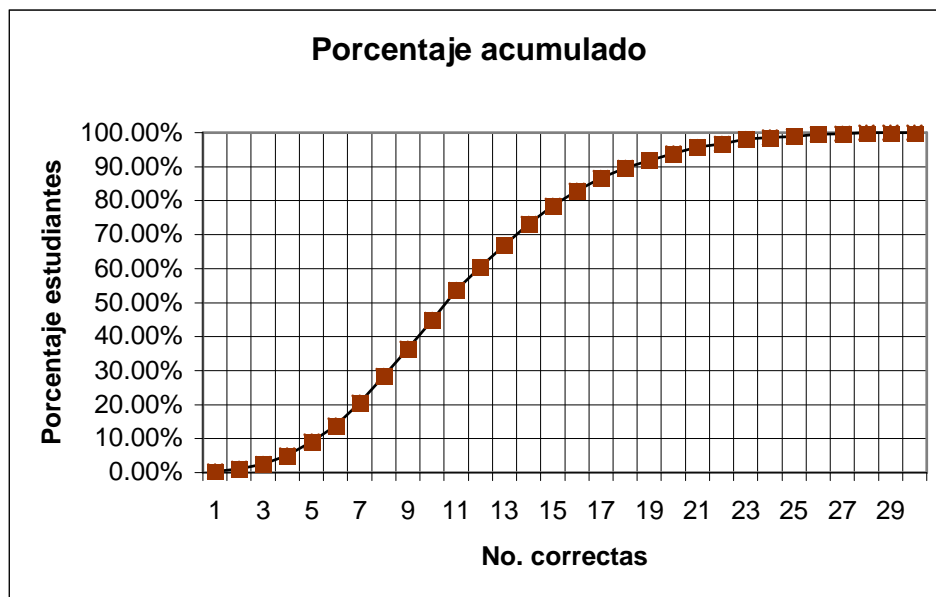
La gráfica # 1 siguiente muestra la distribución de los estudiantes respecto del número de respuestas correctas. Es notorio que el promedio está corrido hacia la izquierda, alrededor de las 12 respuestas correctas.

Además, la distribución es muy semejante a una gaussiana, uno de los requerimientos de una buena prueba.



Gráfica # 1

En la gráfica # 2 están las frecuencias acumuladas, que nos permiten observar qué porcentaje de estudiantes respondieron correctamente hasta cierto número de preguntas. Se observa que alrededor del 53% de la población examinada responde correctamente 11 preguntas o menos, el 86 % responde correctamente 17 preguntas o menos y que solamente el 2% responde 23 preguntas o más, lo que evidenció la falta de preparación en aritmética y álgebra elementales de los estudiantes.

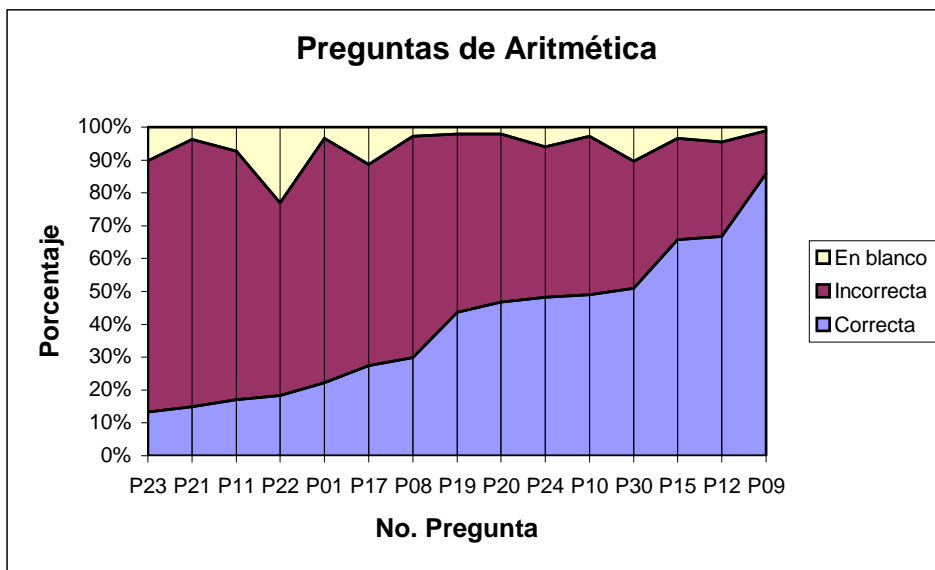


Gráfica # 2

## Análisis por Pregunta

Dado que los estudiantes evaluados habían respondido correctamente tan pocas preguntas, decidí analizar cada una de las preguntas en intentar encontrar el porqué de los resultados en la prueba diagnóstica.

La prueba tuvo 30 preguntas, 15 de aritmética y 15 de álgebra, elementales. Las 15 preguntas de aritmética son: 1, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 19,, 20, 21, 22, 23, 24, 30. Los porcentajes de respuestas correctas, incorrectas y en blanco de ellas están en la gráfica # 3.



Gráfica # 3

Note que sólo cuatro preguntas fueron respondidas correctamente más un 50 % de las veces, y son: la 30, la 15, la 12 y la 9. La pregunta más difícil –menos respondida correctamente– es la 23 ¿Qué temas evaluaban esas preguntas?

La clasificación para las preguntas de aritméticas es:

**Comparación**      9                    Elegir el número mayor entre enteros e irracionales.  
                               10                    Elegir el número mayor entre fracciones e irracionales.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P09	86%	13%	1%
P10	49%	48%	3%

Tabla # 2

Note que alrededor de un 86 % puede reconocer el número mayor entre enteros y racionales, pero si se cambian los enteros por fracciones, surgen las dificultades, sólo el 49 % puede reconocer el mayor. Indicación que hay dificultades con las fracciones.

<b>Problemas</b>	1	Interpretación de una resta de fracciones.
	12	Búsqueda del siguiente número entero de una secuencia.
	17	Problema de proporcionalidad directa.
	30	Lectura e interpretación de números negativos.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P01	22%	75%	3%
P12	67%	29%	4%
P17	27%	61%	10%
P30	51%	39%	10%

Tabla # 3

Una aceptable proporción de los estudiantes tienen habilidades para encontrar el siguiente número entero en un problema de sucesión, 67 % , pero dificultades en la resolución de problemas y la interpretación de los números negativos, la resta y la proporcionalidad.

<b>Fracciones</b>	11	Fracciones equivalentes.
	15	Suma de fracciones.
	22	Reducción de una fracción compleja.
	24	Comparación entre fracciones.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P11	17%	76%	7%
P15	66%	31%	3%
P22	18%	59%	23%
P24	48%	46%	6%

Tabla # 4

Pueden sumar fracciones, pero exhiben grandes dificultades con las demás operaciones con fracciones.

<b>Números enteros</b>	8	Manejo de potencias enteras positivas.
	19, 20, 21	Jerarquía de las operaciones común y con paréntesis.
	23	Manejo de potencias negativas.

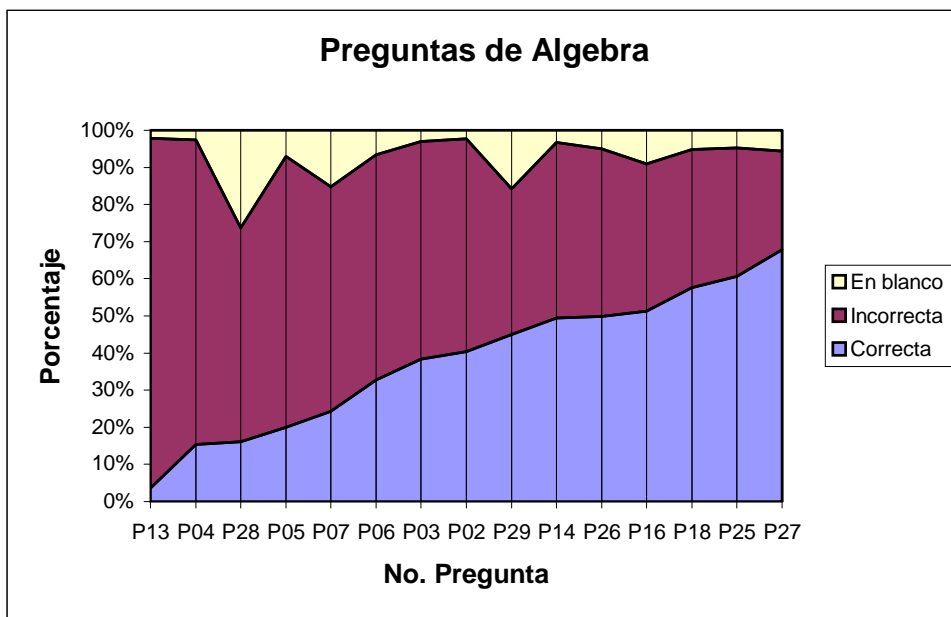
Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P08	30%	67%	3%
P19	44%	54%	2%
P20	47%	51%	2%
P21	15%	81%	4%
P23	13%	77%	10%

Tabla # 5

Grandes dificultades con las reglas de las potencias, jerarquía de las operaciones, conceptos erróneos con las potencias negativas.

Las preguntas de aritmética indican que existen problemas en casi todos los temas evaluados, a pesar que la mayoría de ellos son de habilidades de cálculo, seguir procedimientos; pero además, cuando se requieren habilidades de interpretación o de resolución de problemas aritméticos, preguntas 1 y 17, los porcentajes de respuestas correctas también se mantienen muy bajos.

Las 15 preguntas de álgebra son: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 16, 18, 25, 26, 27, 28, 29. Los porcentajes de respuestas correctas, incorrectas y en blanco de ellas están en la gráfica #4.



Gráfica # 4

Note que nuevamente sólo cuatro preguntas fueron respondidas correctamente más un 50% de las veces, y son: la 16, la 18, la 25 y la 27. La pregunta más difícil –menos respondida correctamente– es la 13.

La clasificación para las preguntas de álgebra es:

**Ecuaciones**            27            Resolver una ecuación lineal con enteros.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P27	68%	27%	5%

Tabla # 6

Proporción muy baja para un procedimiento tan simple, ya que la ecuación tenía únicamente 3 términos no fraccionarios.

<b>Leer, escribir</b>	4	Reconocer número negativo con una variable.
	14	Escribir expresión algebraica descrita con palabras.
	18	Escritura multiplicación con variable.
	25	Elegir expresión con variable.
	26	Entender expresión con variables.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P04	15%	82%	3%
P14	49%	48%	3%
P18	58%	37%	5%
P25	61%	35%	4%
P26	50%	45%	5%

Tabla # 7

Alrededor de la mitad de los estudiantes pueden leer y escribir expresiones simples con una variable, en las que únicamente intervienen sumas, restas y multiplicaciones. No está mal, pero tampoco esta muy bien.

<b>Términos</b>	16	Reconocimiento coeficiente numérico.
-----------------	----	--------------------------------------

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P16	51%	40%	9%

Tabla # 8

Proporción muy baja para un reconocimiento tan elemental.

<b>Uso de memoria</b>	2	Potencia cero y uso de paréntesis.
	3	División entre cero.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P02	40%	58%	2%
P03	38%	59%	3%

Tabla # 9

<b>Simplificar</b>	5	Efectuar operaciones con expresiones entre paréntesis.
	29	Sustitución de valores y cálculo aritmético con enteros.

Pregunta	Correcta	Incorrecta	En blanco
P05	20%	73%	7%
P29	45%	39%	16%

Tabla # 10

De nuevo hay evidencia de dificultades con el uso de reglas, o proceso en los que se usa mucho la memorización.





En este caso el error más frecuente fue efectuar  $5(6 - 4(3 - 1)) = 5(2(2)) = 20$  que muestra la manera equivocada como usan los signos de agrupación.

La pregunta # 19 muestran que tipo de dificultades tienen con la jerarquía común de las operaciones.

19.	El resultado de efectuar $2 \times 3 + 6 \times 8 + 5 + 3 \times 4$ es: :	% Correctas
a)	416	31%
b)	71            Respuesta Correcta	44%
c)	1152	1%
d)	86	2%
e)	Ninguna de las anteriores	19%
	No respondió	2%

El error más frecuente es:

$$2 \times 3 + 6 \times 8 + 5 + 3 \times 4 = 6 + 6 \times 8 + 5 + 3 \times 4 = 12 \times 8 + 5 + 3 \times 4 = 96 + 5 + 3 \times 4$$

$$101 + 3 \times 4 = 104 \times 4 = 416$$

El error más común, en este caso, muestra una lectura de izquierda a derecha, como si se tratara de un escrito en el lenguaje ordinario. Parece que las reglas exitosas de otros ámbitos son trasladadas a la matemática.

Para las demás preguntas de aritmética se pueden hacer análisis semejantes, no las escribo para evitar el aburrimiento del lector.

Hagamos lo mismo con un par de preguntas de álgebra. Analicemos la pregunta # 13

13.	Al efectuar la suma $2^X + 2^X$ el resultado es:	% Correctas
a)	$2^{2x}$	16%
b)	$4^x$	41%
c)	$4^{2x}$	32%
d)	$2(2^x)$ Respuesta Correcta	4%
e)	Ninguna de las anteriores.	6%
	No respondió	2%

La mayoría de la población comete los errores de las opciones b) y c) en donde suman o multiplican las bases. Los estudiantes tratan de efectuar esta suma como lo harían con una multiplicación porque al no reconocer que los dos sumandos son semejantes, intentan utilizar un conocimiento ya instalado para resolver el problema planteado, sin percatarse de su error puesto que únicamente el 2 % no respondió la pregunta.

Con la pregunta # 5 sucedió lo siguiente:

		% Correctas
5.	¿Cuál es el resultado de efectuar $X - 3((X + 1) + 2)$ ?	
a)	-2X - 9      Respuesta Correcta	20%
b)	$X^2 - 9$	30%
c)	-2X - 1	8%
d)	-2X + 5	8%
e)	Ninguna de las anteriores.	28%
	No respondió	7%

De nuevo el error más común es el uso incorrecto de los signos de agrupación, los paréntesis. Note que solamente el 7% no responde la pregunta, lo que indica que los estudiantes si creen poder responderla bien. Además existe un buen porcentaje obtiene resultado diferentes a los de las opciones propuestas y son los que eligen *Ninguna de las anteriores*.

Hemos observado que los estudiantes recién graduados de diversificado tienen muchas dificultades con temas elementales en aritmética y álgebra. Estas dificultades impiden que puedan aprender otros temas más avanzados y progresar en el camino del conocimiento, no sólo de la matemática, sino de las ciencias que están relacionadas con ella, o que hacen uso de ella para expresar ideas, tales como la física, la economía, la estadística.

Cómo afectan esos conocimientos a los estudiantes, en las aulas universitarias.

Otra de las dudas que se tenían era si esas deficiencias afectaban el desempeño de los estudiantes en su primer curso de matemática en ingeniería, y esta duda se resolvió dando seguimiento a este grupo de estudiantes de nuevo ingreso. Veamos cómo fue su desempeño, de esto estudiantes que ingresaron en 1997, en el primer curso de matemática de ingeniería

### RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO EN EL PRIMER CURSO DE MATEMATICA

Año	Inscritos	Aprobados	Reprobados	Abandonaron	% Aprobados	% Reprobados	% Deserción
1997	<b>2380</b>	<b>231</b>	<b>849</b>	<b>1300</b>	<b>10%</b>	<b>36%</b>	<b>54%</b>

Tabla # 13

Como se observa, los estudiantes se desempeñan muy mal en el primer curso de matemática, y los porcentajes de deserción son alarmantes. En el primer curso de física manifiestan un comportamiento semejante.

Tal comportamiento es de esperar, porque los conocimientos que se evaluaron en la prueba de diagnóstico, son aquellos que se supone son conocidos por los estudiantes que ingresan a la universidad, y son usados desde el inicio de los cursos, para desarrollar temas nuevos y más avanzados.

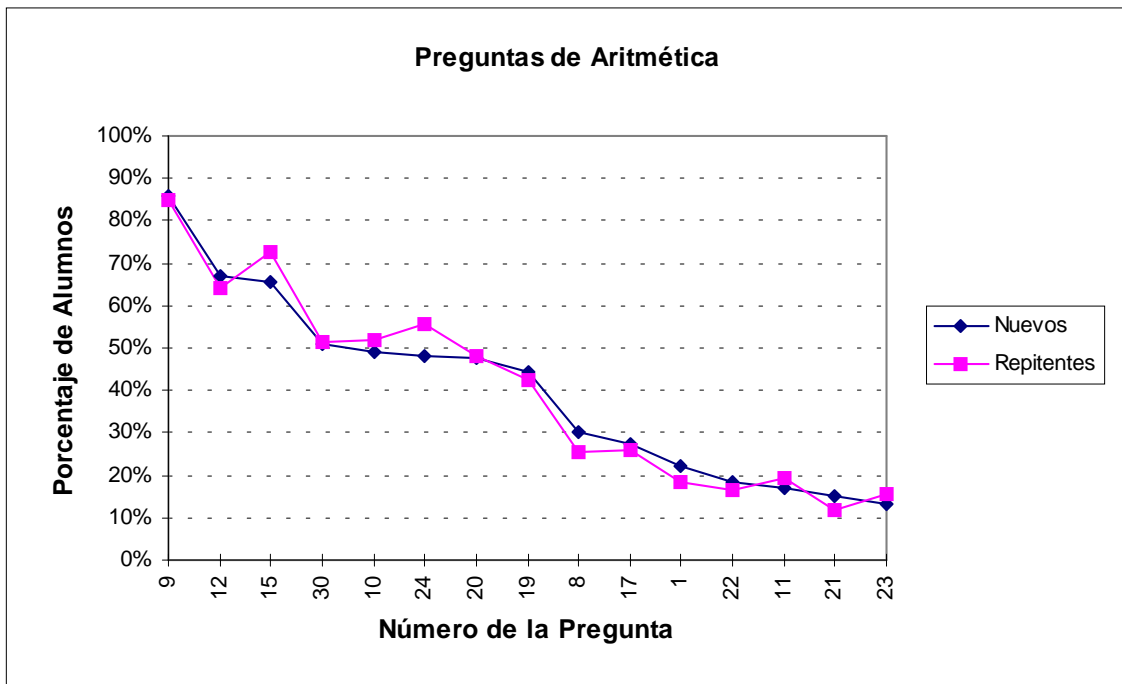
Hay posibilidades de mejorar esos conocimientos, cuando simultáneamente se está estudiando una carrera de ingeniería.

Una pregunta que merece ser respondida es: si los estudiantes recién graduados, que tienen el perfil de conocimientos de matemática que mostramos en las páginas anteriores, pueden superar esas deficiencias, por sí mismos, cuando simultáneamente estudian el primer curso de matemática.

La respuesta es un rotundo **NO**. Para llegar a esta conclusión, en 1997 pasamos la misma prueba a los estudiantes que repetían el primer curso de matemática<sup>1</sup> y a los de primer ingreso, y analizamos si los estudiantes que repiten el curso –repitentes– se comportaban diferente al responder las preguntas. Encontramos que responden igual que los recién graduados. Vea las gráficas # 5 y # 6 siguientes. Los estudiantes que repiten el primer curso de matemática, responden correctamente en la misma proporción que los recién graduados; es más, cometen los mismos errores que los recién graduados, casi en la misma proporción.

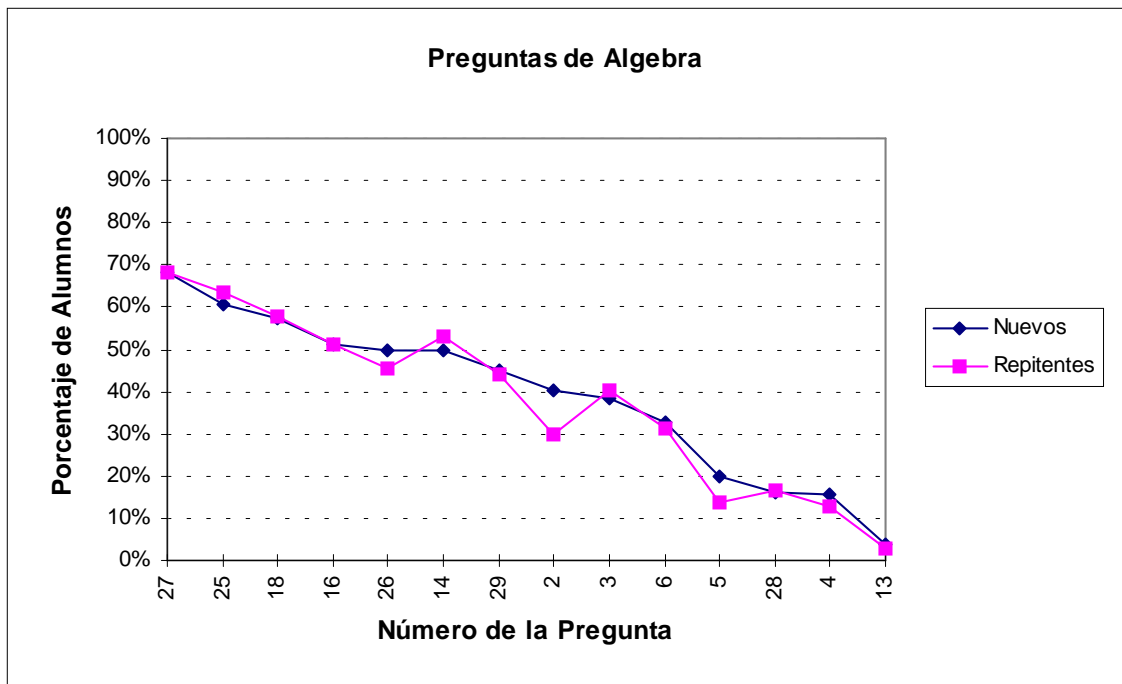
En los temas de aritmética se comportan así:

<sup>1</sup> Se eliminó de las gráficas la pregunta 7, que tuvo errores de impresión en las pruebas los repitentes.



Gráfica # 5

En cuanto a los temas de álgebra se comportan así:



Gráfica # 6

Como se puede observar, el comportamiento de los estudiante de primer ingreso y de los estudiantes repitentes es prácticamente el mismo, es decir, bajo el prueba de diagnóstico, los

estudiantes de primer ingreso tiene los mismos conocimientos y competencias que los estudiantes repitentes, tanto en las preguntas de aritmética como de álgebra.

Veamos el tipo de errores cometidos por ambos grupos, tomemos, por ejemplo, la pregunta # 23, la menos respondida correctamente

23.	El resultado de efectuar $2^{-2} + 2^3 + 2^2 - 2^3$ es:	Primer Ing.	Repiten.
a)	17/4 Respuesta Correcta	13%	15%
b)	0	35%	34%
c)	-83/8	2%	3%
d)	-29/8	1%	1%
e)	Ninguna de las anteriores	37%	32%
	No respondió	10%	15%

Como se observa, los conocimientos elementales de aritmética y álgebra que poseen los estudiantes de primer ingreso y repitentes del primer curso de matemática, son deficientes y los errores que cometen son semejantes. Los estudiantes repitentes no pueden resolver sus deficiencias por ellos mismos, teniendo que estudiar simultáneamente otro curso de matemática más avanzado, porque en ese nuevo curso, los temas que ya debería saber son usados bajo la premisa que ya los domina y conoce con suficiente profundidad.

## Carreras de Diversificado y su Influencia

Los estudiantes que se inscribieron en la Facultad en 1977 ingresaron a través de 37 diferentes títulos de diversificado. Esta información está resumida en la tabla # 14.

TITULO	INSCRITOS	PORCENTAJE DE POBLACION
BACH. EN MERCADOTECNIA	1	<1%
MAESTRO DE PRIMARIA BILINGUE	1	<1%
PERITO EN MECANICA	1	<1%
MAESTRO DE EDUCACION PRIMARIA RURAL	1	<1%
PERITO EN MECANICA DE AVIACION	1	<1%
PERITO EN MECANICA DIESEL	1	<1%
PERITO EN RADIO Y TELEVISION	1	<1%
PERITO EN REFRIGERACION Y AIRE ACOND.	1	<1%
BACH. EN TECNICAS COMUNALES Y PERITAJE	1	<1%
BACH. EN ADMINISTRACION MUNICIPAL	2	<1%
BACH. INDUSTRIAL EN ALTA COCINA	2	<1%
MAESTRO DE EDUCACION MUSICAL	2	<1%
MAESTRO DE PREPRIMARIA	2	<1%
PERITO INDUSTRIAL	2	<1%
PERITO EN AGRONOMIA Y AGRICULTURA	3	<1%
BACHILLER EN TURISMO	3	<1%
PERITO EN ADMINISTRACION COMERCIAL	4	<1%
PERITO EN ADMINISTRACION PUBLICA	4	<1%
MAESTRO PARA EL HOGAR	5	<1%
SECRETARIA COMERCIAL Y OFICINISTA TEC.	5	<1%
BACH. EN CIENCIAS Y LETRAS POR MADUREZ	6	<1%
PERITO EN DIBUJO DE CONSTRUCCION	6	<1%
PERITO EN MECANICA AUTOMOTRIZ	6	<1%
BACH. EN MECANICA GENERAL	7	<1%
PERITO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	7	<1%
BACH. EN ADMINISTRACION	9	<1%
PERITO EN MERCADOTECNIA Y PUBLICIDAD	14	1%
SECRETARIA BILINGUE	14	1%
PERITO EN COMPUTACION COMERCIAL	15	1%
PERITO EN ELECTRICIDAD	23	1%
PERITO EN ELECTRONICA	29	1%
OTRO (NO IDENTIFICADO)	75	4%
MAESTRO DE PRIMARIA URBANA	85	4%
BACH. EN CONSTRUCCION	90	4%
PERITO CONTADOR	239	11%
BACH. EN CIENCIAS Y LETRAS	470	22%
BACH. INDUSTRIAL	484	23%
BACH. EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION	510	24%

Tabla # 14

Como se observa en la tabla # 14, los títulos de: Perito Contador, Bachiller en Ciencias y Letras, Bachiller en Ciencias de la Computación y Bachiller Industrial; contribuyen con el 11%, 22%, 23% y 24% respectivamente a la población de primer ingreso, es decir, con estos cuatro títulos ingresó el **80 %** de la población de nuevos estudiantes en 1997. Con 11 títulos (incluyendo los cuatro anteriores) ingresó el **96%** de la población y con otros 26 títulos ingresó el restante el **4%** de la población.

Los porcentajes de aprobación del primer curso de matemática por título están resumidos en la tabla # 15.

TITULO	INSCRITOS	APROBADOS	REPROBADOS	APROBADOS	REPROBADOS
BACH. EN MERCADOTECNIA	1	0	1	0%	100%
MAESTRO DE PRIMARIA BILINGUE	1	0	1	0%	100%
PERITO EN MECANICA	1	0	1	0%	100%
MAESTRO DE EDUCACION PRIMARIA RURAL	1	0	1	0%	100%
PERITO EN MECANICA DE AVIACION	1	0	1	0%	100%
PERITO EN MECANICA DIESEL	1	0	1	0%	100%
PERITO EN RADIO Y TELEVISION	1	1	0	100%	0%
PERITO EN REFRIGERACION Y AIRE ACOND	1	0	1	0%	100%
BACH. EN TECNICAS COMUNALES Y PERIT.	1	1	0	100%	0%
BACH. EN ADMINISTRACION MUNICIPAL	2	0	2	0%	100%
BACH. INDUSTRIAL EN ALTA COCINA	2	0	2	0%	100%
MAESTRO DE EDUCACION MUSICAL	2	0	2	0%	100%
MAESTRO DE PREPRIMARIA	2	0	2	0%	100%
PERITO INDUSTRIAL	2	0	2	0%	100%
PERITO EN AGRONOMIA Y AGRICULTURA	3	0	3	0%	100%
BACHILLER EN TURISMO	3	0	3	0%	100%
PERITO EN ADMINISTRACION COMERCIAL	4	0	4	0%	100%
PERITO EN ADMINISTRACION PUBLICA	4	0	4	0%	100%
MAESTRO PARA EL HOGAR	5	0	5	0%	100%
SECRETARIA COMERCIAL Y OFICINISTA	5	0	5	0%	100%
BACH. EN CIENCIAS Y LETRAS P/ MADUREZ	6	0	6	0%	100%
PERITO EN DIBUJO DE CONSTRUCCION	6	1	5	17%	83%
PERITO EN MECANICA AUTOMOTRIZ	6	1	5	17%	83%
BACH. EN MECANICA GENERAL	7	0	7	0%	100%
PERITO EN ADMÓN. DE EMPRESAS	7	1	6	14%	86%
BACH. EN ADMINISTRACION	9	0	9	0%	100%
PERITO EN MERCADOTECNIA Y PUBLICIDAD	14	0	14	0%	100%
SECRETARIA BILINGUE	14	1	13	7%	93%
PERITO EN COMPUTACION COMERCIAL	15	1	14	7%	93%
PERITO EN ELECTRICIDAD	23	1	22	4%	96%
PERITO EN ELECTRONICA	29	4	25	14%	86%
OTRO TITULO NO IDENTIFICADO	75	3	72	4%	96%
MAESTRO DE PRIMARIA URBANA	85	7	78	8%	92%
BACH. EN CONSTRUCCION	90	4	86	4%	96%
PERITO CONTADOR	239	11	228	5%	95%



BACH. EN CIENCIAS Y LETRAS	470	80	390	17%	83%
BACH. INDUSTRIAL	484	58	426	12%	88%
BACH. EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION	510	50	460	10%	90%

Tabla # 15

No existe algún título en especial que tenga un rendimiento que pudiera considerarse especialmente alto, aunque si existen algunas diferencia entre ellos; los Bachilleres en Ciencias y Letras tienen un mejor rendimiento que los Peritos Contadores, los Bachilleres Industriales y Bachilleres en Ciencias de la Computación (por comparar los cuatro títulos que contribuyen en mayor cantidad a la población de la Facultad). Como se observa en la tabla # 6, ninguno de los títulos supera el 17% de aprobación (no se han tomado en cuenta los 100% de un solo estudiante puesto que esto no es significativo) y los peritos contadores solo aprueban el 5% de ellos, siendo que contribuyen con un 11% a la población total de 1er ingreso.

Con tantos diferentes títulos, y sin información sobre sus contenidos, es difícil saber si un determinado título llevó o no algún curso de matemática es sus dos últimos años de estudio. Y aquellos que si deberían llevarlos, como los bachilleres en Ciencias y Letras, no superan el 17 % de aprobación.

## Establecimientos de Diversificado y su Influencia

Se identificó que 2131 estudiantes de 1er ingreso llegan a la Facultad de Ingeniería de más de 476 establecimientos diferentes, entre públicos y privados. Hay muchos establecimientos de los que únicamente llega un estudiante a la Facultad, en menor cantidad establecimientos de los cuales llegan 2 estudiantes, de otros llegan 3 estudiantes etc. La información de cuántos establecimientos contribuyen a la población de 1er ingreso con 1 estudiante, 2 estudiantes, hasta 10 estudiantes está resumida en la Tabla # 16.

Número de estudiantes	Número de establecimientos
1	246
2	74
3	51
4	19
5	15
6	10
7	7
8	3
9	3
10	4
más de 10	44
Total	476

Tabla # 16

El porcentaje de aprobación del primer curso de matemática de aquellos establecimientos que ingresan 10 o más estudiantes está resumida en la tabla # 17. Se han sustituido los nombres de los establecimientos debido a que no es el propósito de este escrito, ni de esta página publicar esa información.

Tabla # 17

ESTABLECIMIENTO	NO. ESTUDIANTES	% APRUEBAN	% REPRUEBAN	% ABANDONAN
E01	10	0%	30%	70%
E02	12	0%	50%	50%
E03	12	0%	17%	83%
E04	15	0%	13%	87%
E05	16	0%	75%	25%
E06	16	0%	50%	50%
E07	22	0%	32%	68%
E08	30	0%	20%	80%
E09	33	0%	52%	48%
E10	36	0%	31%	69%
E11	41	0%	20%	80%
E12	45	0%	20%	80%
E13	25	4%	48%	48%
E14	48	4%	29%	67%
E15	23	4%	52%	44%
E16	21	5%	66%	29%
E17	59	5%	42%	53%
E18	18	6%	50%	44%
E19	50	6%	50%	44%
E20	31	6%	62%	32%
E21	31	6%	29%	65%
E22	14	7%	22%	71%
E23	13	8%	46%	46%
E24	13	8%	61%	31%
E25	25	8%	24%	68%
E26	12	8%	58%	34%
E27	36	8%	34%	58%
E28	10	10%	10%	80%
E29	10	10%	60%	30%
E30	32	13%	43%	44%
E31	15	13%	40%	47%
E32	37	14%	59%	27%
E33	109	14%	44%	42%
E34	32	16%	62%	22%
E35	12	17%	50%	33%
E36	18	17%	22%	61%

E37	38	18%	32%	50%
E38	21	19%	57%	24%
E39	20	20%	35%	45%
E40	24	21%	33%	46%
E41	14	21%	29%	50%
E42	11	27%	55%	18%
E43	66	29%	57%	14%
E44	10	30%	50%	20%
E45	17	35%	59%	6%
E46	14	36%	57%	7%
E47	33	42%	43%	15%
E48	22	50%	41%	9%

Tabla # 17

Los establecimientos de los que llegan de 1 a 10 estudiantes contribuyen con 898 estudiantes, los establecimientos de los que llegan más 10 estudiantes contribuyen con 1233. Para los establecimientos de 1 a 10 estudiantes hay **386** establecimientos que tienen un porcentaje de aprobación de **0%**, es decir, de **81%** de los establecimientos ingresan estudiantes que reprobaban o abandonan el primer curso de matemática.

Note que hay establecimientos en la tabla # 17 que tienen aprobación de 0%, y deserción de más del 75%, E03, E04, E08, por ejemplo.

Observe que el establecimientos del que más estudiantes (109) llegan a la Facultad no sobrepasa el 14% de aprobación en el primer curso de matemática (E33) y hay muchos establecimientos que no superan ni el 10% de aprobación.

Observe que solamente hay 7 establecimientos cuyo rendimiento sobrepasa el 25%, y tienen bajos porcentajes de abandono, del E42 al E48.

La tabla # 17 anterior sugiere que el establecimiento de procedencia del estudiante tiene mucha influencia en su desempeño en el primer curso de matemática de ingeniería.

Herbert Mendía A.