
Errores algebraicos más comunes en los estudiantes de primer ingreso de las carreras de Informática, Administración y Turismo del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara

*Emilio Ramírez Mora, Juan Ramón Fregoso Vázquez, César Calderón Mayorga, Salvador A. Cueva Gómez, Rafael Martínez Silva y Silvia Sánchez Díaz**

Recibido: mayo 5 de 2008

Acceptado: junio 5 de 2008

The Most Common Algebraic Errors in First Semester Students of Informatics, Administration and Tourism at Centro Universitario de los Valles of Universidad de Guadalajara

Resumen

En la presente investigación se analizan los errores algebraicos más comunes que cometen los estudiantes de primer ingreso de las licenciaturas de Informática, Administración y Turismo. La acotación del estudio a errores algebraicos se debe a que los conocimientos algebraicos básicos constituyen un conocimiento deseable antes de cursar las asignaturas de Matemáticas I y Precálculo. El test se aplicó a un total de 198 estudiantes, el cual consta de 15 reactivos de opción múltiple y se tiene un 51.31% de respuestas incorrectas, un 5.08% de respuestas sin contestar. El promedio general de los 198 estudiantes es de 43.60. Un estudiante no obtuvo ninguna respuesta correcta, así como ninguno los 15 reactivos correctamente. El error más común fue para el reactivo número 15 con el 69.19% de respuestas incorrectas; este reactivo se refiere a encontrar la solución de una ecuación cuadrática.

Palabras clave: Errores Algebraicos, Carreras de Informática, Conocimientos Algebraicos Básicos

Summary

In this research the most common algebraic errors committed by first semester students of Informatics, Administration and Tourism programs are analyzed. The idea of studying algebraic errors is due to the fact that basic algebraic knowledge constitutes a desirable knowledge before studying the subjects of Math I and Precalculus. The test was applied to 198 students. This test is formed by 15 reagents of multiple option and it had a 51,31% of incorrect answers, and 5,08% of non-answered questions. The general average of the 198 students is 43,60. A student did not obtain any correct answer, as well as none got the 15 reagents correctly. The most common error was for the reagent number 15 with the 69,19% of incorrect answers; this point refers to find the solution of a quadratic equation.

Key words: Algebraic Errors, Informatics Studies, Basic Algebraic Knowledge

* Profesores de tiempo completo de la Universidad de Guadalajara, México, actualmente laborando en el Centro Universitario de los Valles.

Introducción

Los altos índices de reprobación y de deserción reportados durante los primeros semestres que cursan los estudiantes en los programas educativos de Administración, Informática y Turismo, en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, motivaron a los autores del presente estudio a investigar acerca del nivel de conocimientos en el área de matemáticas que poseen los estudiantes de primer ingreso, que en la mayoría de los casos son recién egresados del nivel medio superior.

Con base en la práctica docente, los autores coinciden en que en el ámbito de las matemáticas existen diversos factores que inciden en un deficiente aprendizaje, entre otros, el nivel de conocimientos previos. Por tal motivo surgió el interés por realizar la presente investigación.

De acuerdo con el cognitivismo, la mente del individuo tiene un conocimiento anterior, que en ocasiones ayuda al nuevo conocimiento, pero a veces se convierte en un obstáculo en la formación del mismo. Ocurre un conflicto entre el conocimiento anterior y el nuevo que provoca una reestructuración del conocimiento total. Los errores cometidos por los estudiantes en matemáticas evidencian esas dificultades y obstáculos propios del aprendizaje, lo que hace necesario detectar y analizar los mismos, y utilizarlos en una retroalimentación del proceso educativo.

Rico (1995), citado por Del Puerto y otros,

señala las siguientes características de los errores:

- Surgen, por lo general, de manera espontánea y sorprenden al profesor.
- Son persistentes y difíciles de superar, ya que requieren una reorganización de los conocimientos en el alumno.
- Pueden ser sistemáticos o por azar.

La identificación de los errores algebraicos más comunes en los estudiantes de primer ingreso de las licenciaturas de Administración, Turismo e Informática, permitirá a los profesores de matemáticas implementar acciones que coadyuven a disminuir los altos índices de reprobación y deserción. Además proporcionará a la academia de Ciencias Exactas y al Departamento, información que oriente la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias para apoyar a los estudiantes con carencia de conocimientos previos en el área de matemáticas.

En el presente proyecto se investigó cuáles son los errores algebraicos más comunes que presentan los alumnos de primer ingreso de las licenciaturas de Informática, Administración y Turismo, y con base en los resultados, se proponen estrategias a futuro con el fin de subsanar dichos errores y facilitar el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas. La acotación del estudio a errores algebraicos se debe a que los conocimientos algebraicos básicos constituyen un conocimiento deseable antes de cursar las

asignaturas de Matemáticas I (para el caso de las licenciaturas en Administración y en Turismo) y Precálculo (en la licenciatura en Informática). Los participantes en el proyecto consideran que una base sólida de conocimientos algebraicos facilitará a los estudiantes el aprendizaje en asignaturas del área de matemáticas, que cursan después de Matemáticas I y Precálculo.

Metodología

La información se obtuvo mediante la aplicación de un examen con temas básicos de álgebra con base en los programas de estudios de nivel medio superior. Se determinó como universo de estudio al total de estudiantes de primer ingreso de las carreras de Informática, Administración y Turismo del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara del ciclo escolar 2007B (agosto 2007-enero 2008). El test se aplicó durante la primera sesión de los cursos de Matemáticas I, en las carreras de Administración y Turismo; y Precálculo en el caso de la carrera de Informática, con una duración de 2 horas. Solo se le permitió al alumno utilizar lápiz y borrador para contestarlo.

El examen que se aplicó consta de 15 reactivos de opción múltiple (Anexo 1) en el cual se incluyen conocimientos básicos de operaciones aritméticas tales como la suma y multiplicación de fracciones, la jerarquía de las operaciones, leyes de los signos y de los exponentes, desarrollo del cuadrado de un binomio, traducción de lenguaje natural a lenguaje matemático, traducción de información geométrica a lenguaje algebraico

y solución de ecuaciones lineal y cuadrática.

La información utilizó el programa Excel ®. En la tabla 1, se resume la conformación de la población.

Tabla 1.

Distribución de la población por carrera

CARRERA	TOTAL DE ALUMNOS
Informática	45
Administración	78
Turismo	75
TOTAL	198

Resultados generales

Al procesar la información se obtienen resultados que se describen en los siguientes párrafos. La tabla 2, presenta el número de respuestas correctas, incorrectas y sin contestar del total de la población.

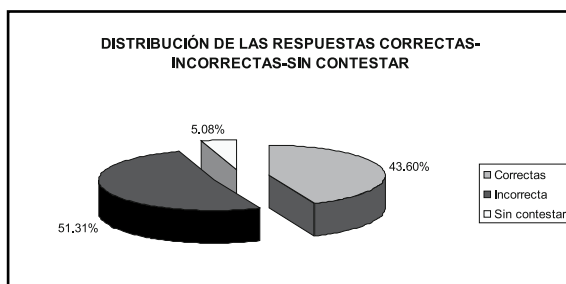
Tabla 2.

Distribución de las respuestas para el total de estudiantes

TIPO DE RESPUESTA	FRECUENCIA
Correctas	1295
Incorrectas	1524
Sin contestar	151

En la gráfica 1, se observa que el mayor porcentaje es para las respuestas incorrectas con un 51.31%. Esto muestra una limitada preparación en álgebra elemental.

Gráfica 1.
Clasificación de las respuestas para el total de estudiantes

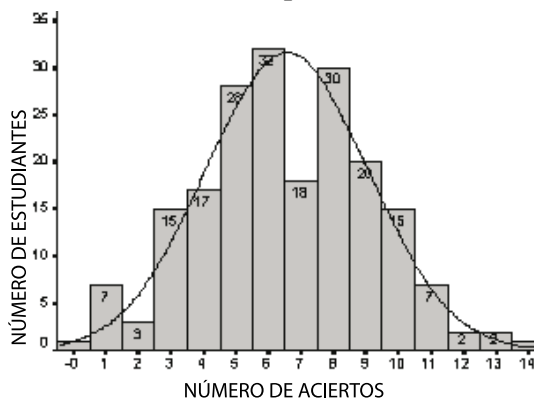


La tabla 3, muestra la frecuencia de estudiantes de acuerdo al número de aciertos obtenidos, se observa que las mayores frecuencias se encuentran entre 3 y 10 aciertos; ningún estudiante contestó correctamente la totalidad de los reactivos, así como también un alumno no tuvo acierto alguno.

Tabla 3.
Frecuencia de respuestas correctas

Número de aciertos	Frecuencia	Porcentaje
0	1	0.51
1	7	3.54
2	3	1.52
3	15	7.58
4	17	8.59
5	28	14.14
6	32	16.16
7	18	9.09
8	30	15.15
9	20	10.10
10	15	7.58
11	7	3.54
12	2	1.01
13	2	1.01
14	1	0.51
15	0	0.00

Gráfica 2.
Frecuencia de respuestas correctas



En la tabla 3 y en la gráfica 2 se muestra el número de reactivos correctos, con el número de estudiantes en cada uno de los casos.

Clasificación de reactivos

La tabla 4 muestra los reactivos correctos, incorrectos y sin contestar expresado también en porcentaje de los mismos.

Como se observa en la gráfica 3, el reactivo que más estudiantes contestaron correctamente es el 12 (146 estudiantes) con un 73.74%; esta pregunta se refiere a calcular el área de un rectángulo apoyándose en un dibujo. Enseguida el reactivo 7 (143 estudiantes) con un 72.22%; este reactivo se refiere a elevar un monomio con dos variables a la cuarta potencia. Después le sigue el reactivo 14 (137 estudiantes) con 69.19%; en este reactivo se pide identificar el procedimiento correcto para resolver una ecuación de primer grado.

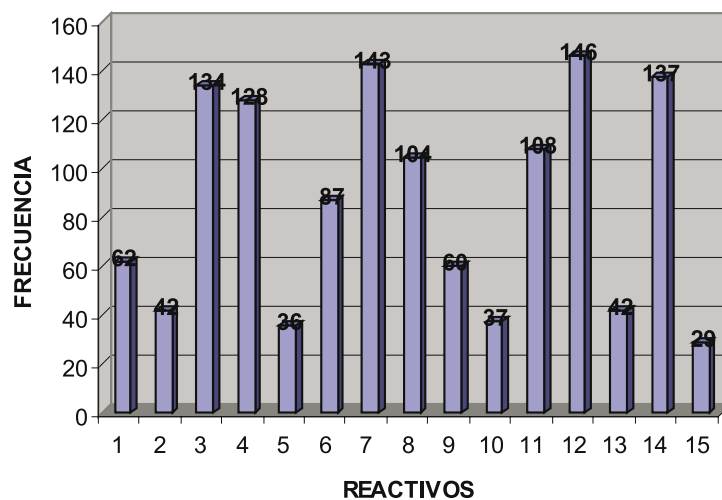
En la misma gráfica se observa que los

Tabla 4.
Respuestas por reactivo correctas, incorrectas y sin contestar

REACTIVO	Correcta		Incorrecta		Sin contestar	
	No	%	No	%	No	%
1	62	31.31	136	68.69	0	0
2	42	21.21	152	76.77	4	2.02
3	134	67.68	62	31.31	2	1.01
4	128	64.65	65	32.83	5	2.53
5	36	18.18	129	65.15	3	1.52
6	87	43.97	100	50.51	11	5.56
7	143	72.22	45	22.73	10	5.05
8	104	52.53	90	45.45	4	2.02
9	60	30.30	132	66.67	6	3.03
10	37	18.69	158	79.80	3	1.52
11	108	54.55	75	37.88	15	7.58
12	146	73.74	45	22.73	7	3.54
13	42	21.21	146	73.74	10	5.05
14	137	69.19	52	26.269	9	5.55
15	29	14.65	137	69.19	32	16.16

Gráfica 3.
Respuesta correcta por estudiante por cada uno de los reactivos

RESPUESTAS CORRECTAS POR EL NÚMERO DE ESTUDIANTE



reactivos que menos contestaron correctamente fueron: el número 15 con el 14.65%; el número 5 con el 18.18%; número 10 con el 18.69%; y los números 2 y 13 con el 21.21%. El reactivo número 15 se refiere a encontrar la solución de una ecuación cuadrática; el 5 se refiere a simplificar una expresión aplicando los conceptos de término semejante, leyes de los signos y uso de paréntesis; el reactivo 10 se refiere a elevar un binomio al cuadrado, mientras que en el 2 se les pide que sumen 2 fracciones; en el reactivo 13 se requiere expresar algebraicamente el perímetro de un rectángulo a partir de una expresión verbal.

En la gráfica 4 podemos ver el concentrado por reactivos que contestaron correctamente,

incorrectamente y sin contestar. Es de llamar la atención que en el reactivo número 15, 32 alumnos no contestaron, lo cual representa el 16.16% de la población.

Calificación

Si tomamos el instrumento que se aplicó a los estudiantes como un examen de eficiencia que se califica en forma tradicional, los resultados no son muy halagadores ya que la calificación promedio general es de 43.60 y una desviación estándar de 17.77. La tabla 5, muestra la calificación clasificada por intervalos del total de estudiantes; se observa que 60 estudiantes tienen una calificación entre 31 y 40; una calificación de 51 a 60 la obtuvieron 50 estudiantes; de cero a 10 la obtuvieron 8 estudiantes (ver gráfica 5).

Gráfica 4.
Distribución por reactivo correctamente, incorrectamente y sin contestar

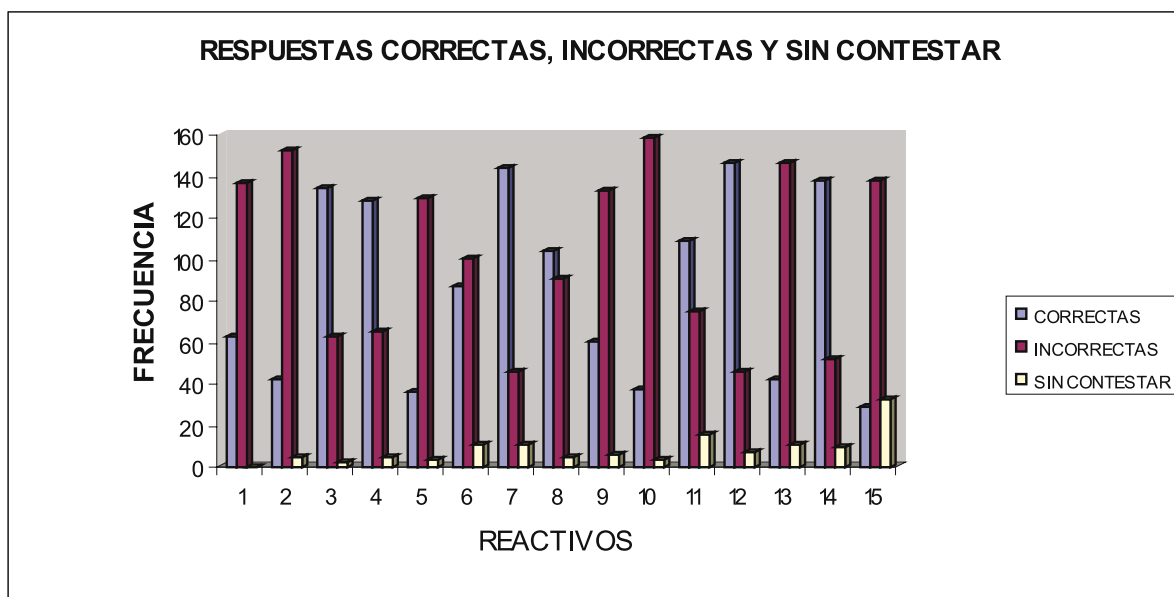
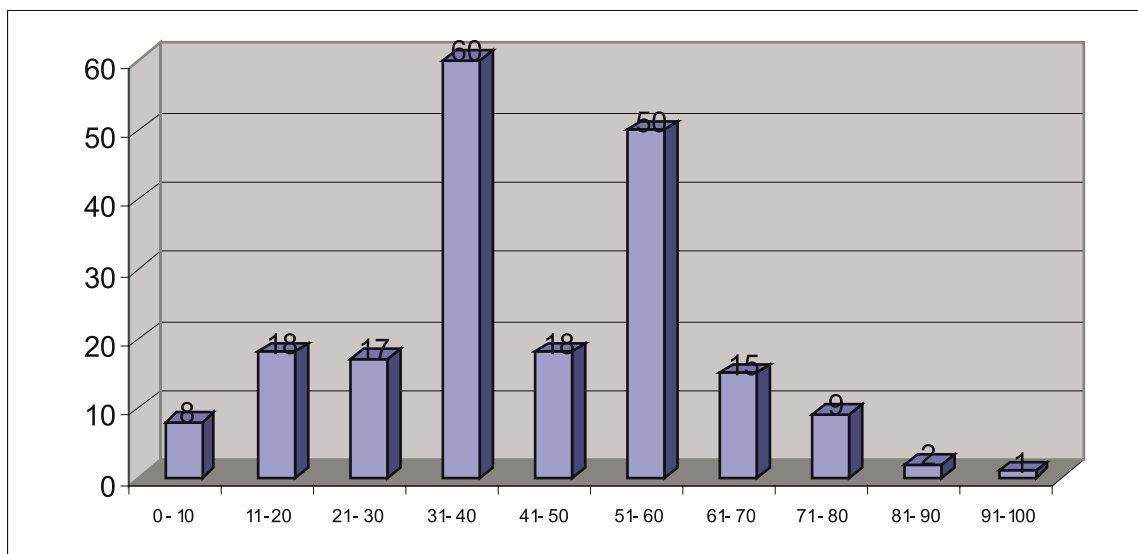


Tabla 5.
Clasificación por intervalos

CALIFICACIÓN	NÚMERO DE ESTUDIANTES
0 - 10	8
11 -20	18
21 - 30	17
31- 40	60
41- 50	18
51- 60	50
61- 70	15
71 - 80	9
81- 90	2
91-100	1

Gráfica 5.
Calificación en una escala de 0 a 100, clasificada por intervalos



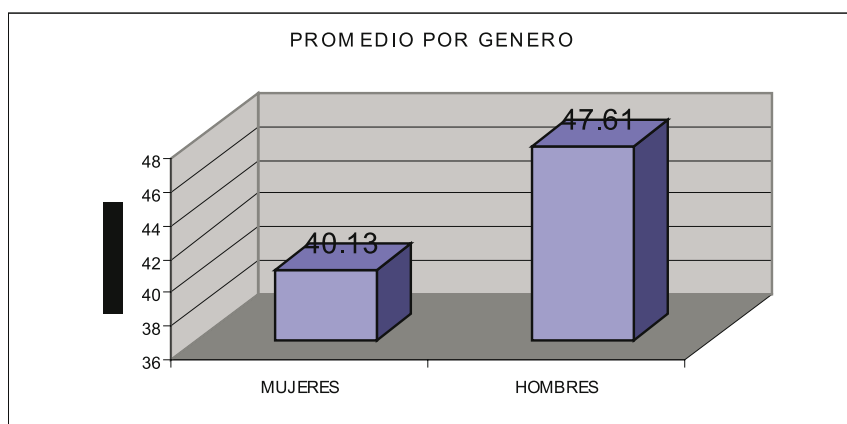
La tabla 6 muestra la clasificación de la población por género, las mujeres representan un 53.53% de la población total y los hombres solo

el 46.46%; se observa además en la misma tabla que los hombres tienen un promedio mayor que el de las mujeres (Ver gráfica 6).

Tabla 6.
Promedio por género

	PROMEDIO	TOTAL	PORCENTAJE
MUJERES	40.13	106	53.535353
HOMBRES	47.61	92	46.464646
		198	

Gráfica 6.
Calificación en promedio



Consideraciones por programa educativo

Los estudiantes de Informática tienen un promedio de 48.89% de respuestas correctas; los de Administración, 45.21%; y Turismo tiene un 38.76%. Al comparar las respuestas incorrectas los estudiantes de Informática tienen el 46.07%;

siguiendo los de Administración con un 50.68% y los de Turismo con un 55.11%. Los estudiantes de Turismo tuvieron el promedio más alto de reactivos sin contestar, con un 6.13%. Lo anterior se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.
Número de reactivos y porcentajes por programa educativo

TIPO DE RESPUESTAS	INFORMÁTICA		TURISMO		ADMINISTRACIÓN	
	No.	%	No.	%	No.	%
Correctas	330	48.89	436	38.76	529	45.21
Incorrectas	311	46.07	620	55.11	593	50.68
Sin contestar	34	5.08	69	6.13	48	4.10

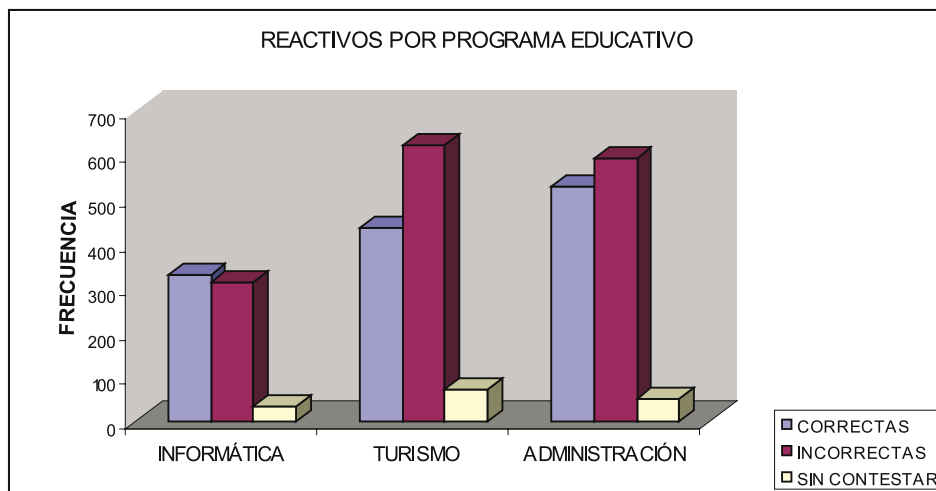
La gráfica 7, muestra la comparación entre programas educativos.

con relación a los reactivos correctos.

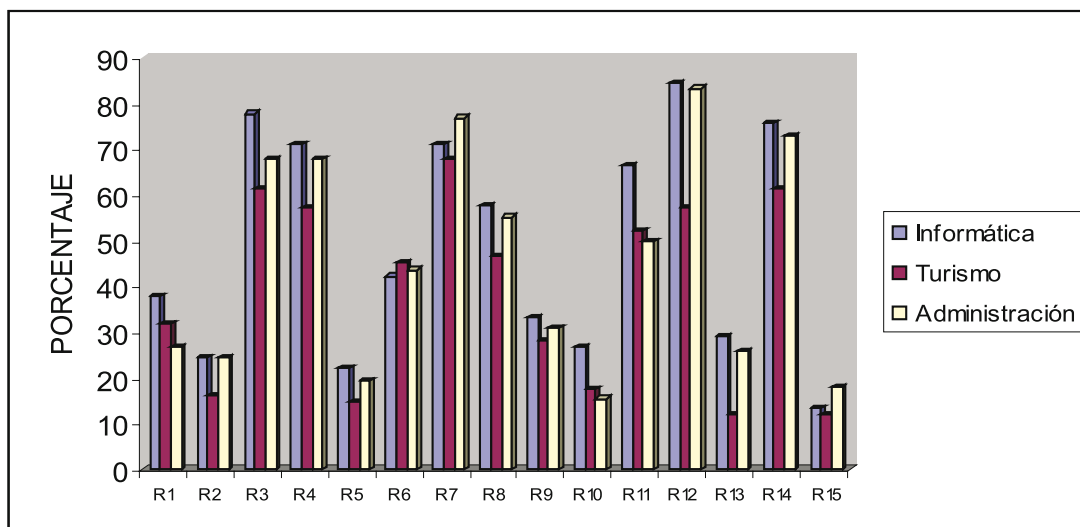
En la gráfica 8 se ve la comparación entre los estudiantes en los diversos programas educativos

La gráfica 9 muestra el promedio de calificación de los alumnos de los diversos programas educativos.

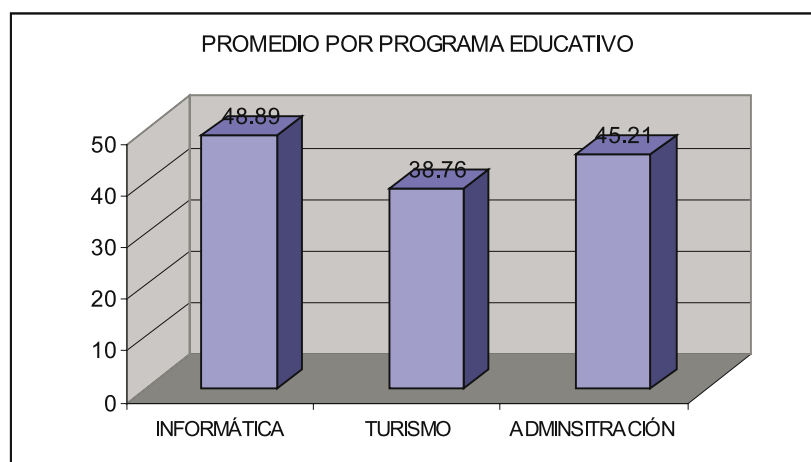
Gráfica 7.
Número de reactivos correctos, incorrectos y sin contestar por programa educativo



Gráfica 8.
Distribución de reactivos correctos por programa educativo



Gráfica 9.
Calificación promedio de los programas educativos



Errores más comunes

En el reactivo 1, el error más común fue que los alumnos confundieron la multiplicación de fracciones con la división de fracciones, y este error lo cometieron 104 de 198 estudiantes.

En el reactivo número 2, referente a una suma de fracciones, el error más común fue sumar numerador con numerador y denominador con denominador. Este error lo cometieron 97 estudiantes.

En el reactivo 3, el error más común fue que en la jerarquía de las operaciones, los estudiantes creyeron que el símbolo de división abarcaba a toda la expresión. Este error fue cometido por 39 estudiantes.

En el reactivo 4, en el que se precisa aplicar la propiedad distributiva y las leyes de los signos, los resultados evidencian que los estudiantes no dominan las leyes de los signos. En este caso el

error tuvo una frecuencia de 26 estudiantes.

En el reactivo 5, el error más común muestra una confusión en la utilización de signos y exponentes para obtener el resultado de la potencia de un número negativo. Los resultados fueron: 64 alumnos cometieron este error, aunque un gran número de estudiantes tuvieron otras respuestas incorrectas y 33 no contestaron.

En el reactivo 6, cualquier opción incorrecta refleja una aplicación errónea de la propiedad distributiva de la multiplicación.

En el reactivo 7, el error más común fue que en la expresión $(x^m)^n$ sumaron las potencias en lugar de multiplicarlas, el número de estudiantes que cometieron este error fue de 39.

En el reactivo 8, el error más común fue que al multiplicar monomios con una misma base y exponentes diferentes multiplicaron los expo-

nentes en lugar de sumarlos, el número de estudiantes que cometieron este error fue de 71.

En el reactivo 9, el error más común fue que al dividir monomios con una misma base y exponentes diferentes dividieron los exponentes en lugar de restarlos. Un total de 75 alumnos cometieron dicho error.

En cuanto al reactivo 10, el error más común fue que al elevar un binomio al cuadrado elevaron cada término al cuadrado, es decir aplicaron la fórmula errónea.

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2$$

En el reactivo 11, el error más común fue que al traducir de lenguaje natural a lenguaje matemático confundieron el doble de un número con el cuadrado del mismo, cometiendo este error 43 estudiantes.

En el reactivo 12, donde se requiere traducir información visual en lenguaje matemático, el error se origina por una interpretación inadecuada de la base del rectángulo, debido a que está compuesta por dos segmentos, a diferencia de la altura que se puede obtener directamente, pues consta de un solo segmento. Este error lo cometieron 22 personas.

En el reactivo 13, el error más común fue que al traducir de lenguaje natural a lenguaje matemático, confundieron el área de un rectángulo con su perímetro. Existen dos incisos

erróneos con gran número de estudiantes: de 77 en a) y 63 en d).

En el reactivo 14, el error más común fue que al solucionar una ecuación lineal en una variable, se despeja de manera errónea la variable x en una ecuación de la forma $ax = b$ al pasar la a restando en lugar de pasarla dividiendo.

En el reactivo 15, el error más común fue que al resolver una ecuación cuadrática, no reconocen que la solución implica dos raíces y no solo una.

En el anexo 2 se muestra el concentrado de los errores más comunes en cada uno de los reactivos.

Conclusiones

De la información obtenida se puede deducir que los estudiantes que ingresan a las Licenciaturas de Administración, Turismo e Informática en el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara tienen serias deficiencias en conocimientos algebraicos.

Los estudiantes de la licenciatura en Turismo presentan mayores deficiencias, seguidos por los de la licenciatura en Administración y la licenciatura en Informática.

Es necesario trabajar en los cursos de Matemáticas I y Precálculo, que los alumnos de primer ingreso de las licenciaturas antes citadas toman en el primer semestre, con el fin de sub-

sanar las carencias en los conocimientos algebraicos necesarios para el inicio de sus estudios. Particularmente las áreas con mayor prioridad para su atención son: fracciones, exponentes, jerarquía de operaciones, ley de los signos, operaciones algebraicas en general.

Se considera de importancia relevante el compartir esta información con las escuelas de nivel medio superior de donde proceden los alumnos que ingresan a CU Valles, con el fin de que orienten hacia la implementación de estrategias necesarias para mejorar estos resultados.

Por otra parte con el fin de dar seguimiento a los avances alcanzados, es recomendable aplicar un examen inicial así como uno final para verificar los avances logrados por los alumnos durante el primer semestre. Así mismo, es conveniente dar continuidad a este estudio durante varios semestres para tener una visión más clara de los errores más comunes de los alumnos, para tomar al mismo tiempo las medidas adecuadas para su posible corrección.

Según Ausubel, el aprendizaje de los estudiantes no comienza de cero sino que se tienen una serie de experiencias y conocimientos previos –lo que el alumno ya sabe– que constituyen el factor más importante que influye en el aprendizaje. Ausubel afirma que la acción primordial es averiguar lo que el estudiante ya sabe y actuar en consecuencia. Este punto de vista constituye un punto de orientación del presente trabajo.

El campo problemático que dio origen a esta investigación (errores comunes del álgebra), genera datos para una posterior investigación, como resultado de esta investigación, valdría la pena plantear las siguientes preguntas:

¿Cuál es el origen de las deficiencias algebraicas?

¿Qué tipo de acciones pudieran implementar para subsanar estas deficiencias?

Referencias bibliográficas

- Del Puerto, Silvia M. *et al.* *Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas*. Año 2006.
- Del Puerto S.; Minnaard C.; Seminaria S. *Errores en el aprendizaje de las Matemáticas*, (Universidad de CAECE). Año 2005.
- Altman, S.; Comparatore, C.; y Kurzrok, L. (2002): *Matemática/Polimodal*. Números y sucesiones. Editorial Longseller.
- Cañadas, M. C. y Castro, E. (2002): *Errores en la resolución de problemas matemáticos de carácter inductivo*. http://ddm.ugr.es/gpnumerico/numerico_es.html
- Del Puerto, S.; Minnaard, C. y Seminara, S. (2004-2005): *Errores en el aprendizaje de las Matemáticas*, Elementos de Matemática, publicación didáctico-científica de la Universidad CAECE, 1ª parte y 2ª parte.
- Chahar, B. y otros (2003): *Comentario sobre el trabajo: Modelos de procesos de errores de*

Álgebra en el Nivel Medio de M. Matz (Instituto de Tecnología de Massachusetts). <http://www.unt.edu.ar/fbioq/cmat>
 Osorio, V. (2003): *Las conjeturas en los procesos*

de validación Matemática. Un estudio sobre su papel en los procesos relacionados con la Educación Matemática. <http://www.geocieties.com/discendi2/tm/tm.html>

Anexos

Anexo 1

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Edad _____ Sexo _____ Carrera _____
 Año en que terminó el bachillerato _____ Escuela de procedencia _____

Este instrumento es de carácter diagnóstico, los resultados proveerán información que será de utilidad para un mejor desarrollo del curso.

Instrucciones. Cada uno de los siguientes reactivos tiene solo una respuesta correcta, subráyala en cada caso.

1. El resultado de la operación $\frac{1}{2} \times \frac{5}{3}$ es

a) $\frac{10}{3}$ b) $\frac{6}{5}$ c) $\frac{5}{6}$ d) $\frac{3}{10}$

2. El resultado de la operación $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$ es

a) $\frac{5}{7}$ b) $\frac{9}{8}$ c) $\frac{5}{12}$ d) $\frac{17}{12}$

3. Selecciona el resultado correcto de las siguientes operaciones.

$$3 \times 5 + \frac{6}{3} =$$

a) 7 b) 11 c) 17 d) 21

4. La expresión $-3(x + y)$ equivale a

- a) $-3x - y$ b) $-3x + 3y$ c) $-3x + y$ d) $-3x - 3y$

5. Simplifica la siguiente expresión y elige la opción que muestra el resultado correcto:

$$4(-a)^2 + 7(-b)^3 - 2(a^2 - b^3)$$

- a) $-6a^2 - 5b^3$ b) $2a^2 - 5b^3$ c) $2a^2 + 9b^3$ d) $2a^2 - 9b^3$

6. La única expresión que **no es equivalente** a es: $\frac{xy}{z}$

- a) $\frac{x}{z}y$ b) $\frac{1}{z}(xy)$ c) $x\frac{y}{z}$ d) $\frac{x}{z} \times \frac{y}{z}$

7. El resultado de $(x^2 y^3)^4$ es

- a) $x^6 y^7$ b) $x^8 y^{12}$ c) $x^9 y^9$ d) $x^{20} y^{20}$

8. El resultado de $4x^2 \cdot 5x^3 \cdot x^4$ es:

- a) $20x^{24}$ b) $9x^{24}$ c) $9x^9$ d) $20x^9$

9. El resultado de $\frac{6x^{10}}{2x^5}$ es

- a) $3x^2$ b) $3x^{15}$ c) $3x^5$ d) $4x^5$

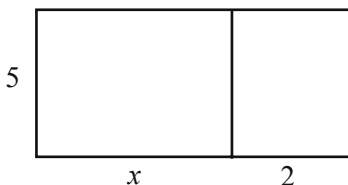
10. La opción que corresponde al desarrollo de la expresión $(x + 5)^2$ es

- a) $x^2 + 25$ b) $25x^2$ c) $x^2 + 10x + 25$ d) $x^2 + 10$

11. La opción que corresponde a la expresión “*el doble de un número disminuido en 12 es igual a 26*” es:

- a) $\frac{x}{2} - 12 = 26$ b) $2x - 12 = 26$ c) $2(x - 12) = 26$ d) $x^2 - 12 = 26$

12. ¿Cuál de las expresiones representa el área del rectángulo?



- a) $5x + 2$ b) $5(x + 2)$ c) $10x$ d) $x + 10$

13. Si el largo de una cancha rectangular es el doble de su ancho a , la expresión que representa el perímetro de la cancha es:

- a) $2a^2$ b) $3a$ c) $6a$ d) $2(a + a)$

14. La opción que muestra el procedimiento correcto para resolver la ecuación $3x + 5 = 17$ es

- | | | | |
|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| a) $3x + 5 = 17$ | b) $3x + 5 = 17$ | c) $3x + 5 = 17$ | d) $3x + 5 = 17$ |
| $3x = 17 - 5$ | $3x = 17 - 5$ | $3x = 17 + 5$ | $3x = 17 + 5$ |
| $3x = 12$ | $3x = 12$ | $3x = 22$ | $3x = 22$ |
| $x = \frac{12}{3}$ | $x = 12 - 3$ | $x = \frac{22}{3}$ | $x = 22 - 3$ |
| $x = 4$ | $x = 9$ | | $x = 19$ |

15. La solución de la ecuación cuadrática $x^2 - 5x = 0$ es:

- a) 5 b) 0 c) 0 y 5 d) 0 y -5

Anexo 2

ITEM	TEMA	RESPUESTAS							POSIBLE CAUSA DEL ERROR MÁS COMÚN
		CORRECTA		INCORRECTAS					
1	Multiplicación de fracciones	Opción	c	a	b	c	d	nc	Confusión del algoritmo de la multiplicación de fracciones con el algoritmo de la división de fracciones
		Total	62	29	3	--	104	0	
		%	31.31	14.65	1.52	--	52.53	0	
2	Suma de fracciones	Opción	d	a	b	c	d	nc	Sumar numerador con numerador y denominador con denominador
		Total	42	97	20	35	--	4	
		%	21.21	48.99	10.10	17.68	--	2.02	
3	Jerarquía de las operaciones	Opción	c	a	b	c	d	nc	El error más común sugiere que los estudiantes creyeron que el símbolo de división abarcaba toda la expresión
		Total	134	39	2	--	21	2	
		%	67.68	19.7	1.01	--	10.61	1.01	
4	Propiedad distributiva y leyes de los signos	Opción	d	a	b	c	d	nc	Error en la aplicación de las leyes de los signos
		Total	128	16	26	23	--	5	
		%	64.65	8.08	13.13	11.62		2.53	
5	Signos y exponentes	Opción	b	a	b	c	d	nc	Obtener incorrectamente la potencia de un número negativo
		Total	36	64	--	41	24	33	
		%	18.18	32.32	--	20.71	12.12	16.67	
6	Propiedad distributiva de la división	Opción	d	a	b	c	d	nc	En este caso cualquier opción incorrecta refleja una aplicación errónea de la propiedad distributiva de la multiplicación
		Total	87	24	66	10	--	11	
		%	43.94	12.12	33.33	5.05	--	5.56	
7	Leyes de los exponentes, el caso $(x^m)^n$	Opción	b	a	b	c	d	nc	Sumaron las potencias en lugar de multiplicarlas
		Total	143	39	--	4	2	10	
		%	72.22	19.70	--	2.02	1.01	5.05	
8	Multiplicación de monomios con una misma base y exponente diferente	Opción	d	a	b	c	d	nc	Multiplicaron los exponentes en lugar de sumarlos
		Total	104	71	5	14	--	4	
		%	52.53	35.86	2.53	7.07	--	2.02	
9	División de monomios con una misma base y exponente diferente	Opción	c	a	b	c	d	e	Dividieron los exponentes en lugar de restarlos
		Total	60	75	44	--	13	6	
		%	30.30	37.88	22.22	--	6.57	3.03	

10	Binomio al cuadrado %	Opción	c	a	b	c	d	e	El error más común consistió en elevar al cuadrado cada término por separado, es decir, aplicaron la fórmula errónea $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
		Total	37	84	36	--	38	3	
		%	18.69	42.42	18.18	--	19.19	1.52	
11	Traducción de lenguaje natural a lenguaje matemático	Opción	b	a	b	c	d	nc	Confundieron el doble de un número con el cuadrado del mismo
		Total	108	4	--	28	43	15	
		%	54.55	2.02	--	14.14	21.72	7.58	
12	Traducir información visual en lenguaje matemático	Opción	b	a	b	c	d	nc	El error se origina por una interpretación inadecuada de la base del rectángulo, debido a que está compuesta por dos segmentos, a diferencia de la altura que se puede obtener directamente, pues consta de un solo segmento.
		Total	146	11	--	22	12	7	
		%	73.74	5.56	--	11.11	6.06	3.54	
13	Traducción de lenguaje natural a lenguaje matemático	Opción	c	a	b	c	d	nc	Confusión del área de un rectángulo con su perímetro
		Total	42	77	6	--	63	10	
		%	21.21	38.89	3.03	--	31.82	5.05	
14	Procedimiento de solución de una ecuación lineal en una variable	Opción	a	a	b	c	d	nc	El error se comete en el despeje de x en una forma $ax = b$ al pasar la a restando en lugar de pasarla dividiendo
		Total	137	--	28	16	8	9	
		%	69.19	--	14.14	8.08	4.04	4.55	
15	Solución de una ecuación cuadrática	Opción	c	a	b	c	d	nc	El error más común implica reconocer solo una raíz de la ecuación cuadrática
		Total	29	59	40	--	38	32	
		%	14.65	29.8	20.20	--	19.19	16.16	