

Efecto del Taller de Álgebra al ingresar a una ingeniería

Effect of an algebra workshop when joining an engineering degree

María Teresa Martínez Acosta
Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
mtmartineztec@gmail.com

Martha Guadalupe de La Cruz Flores
Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
martha.delacruz.ead@hotmail.com

Bertha Ivonne Sánchez Luján
Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
ivonnesanchez10@yahoo.com

Resumen

Los conocimientos algebraicos de un estudiante de recién ingreso a una ingeniería pueden ser un parteaguas en el desarrollo de su carrera, a continuación se manifiestan los resultados de una investigación para situar la influencia de dichos conocimientos en los jóvenes a ingresar al Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez, los cuales debieron aprender en su desarrollo en el bachillerato, pues serán totalmente necesarios para su avance académico en las materias de matemáticas como cálculo diferencial y cálculo integral al cursarlas en las carreras de ingeniería que seleccionaron. Se distribuyó un examen escrito que se aplicó a los diferentes grupos de estudiantes antes de iniciar un Taller de Álgebra, evaluación que se aplicó a los mismos alumnos al terminar el taller, con el objeto de observar y analizar en primer término las bases en álgebra con que contaban los estudiantes antes de ingresar a la Institución, considerando la escuela en que realizaron su nivel medio superior, y en segundo término valorar el aprendizaje recibido al concluir el Taller que el Tecnológico les ofreció durante 2 semanas consecutivas, antes de comenzar sus clases ordinarias, y así conociendo el efecto alcanzado proponer posteriormente estrategias de apoyo que pudieran integrarse antes y dentro de las asignaturas matemáticas en beneficio de los alumnos participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. En la etapa final se demuestra que aumentó el promedio de aciertos.

Palabras clave

Álgebra, estrategias educativas, educación superior.

Abstract

The algebraic knowledge of a new entry student into an engineering field can be a crucial point in the development of their degree. Consecutively are shown the results of a research to locate the influence of said knowledge in students joining the Institute of Technology of Jimenez, this knowledge should have been previously learned during high school, due to its importance in their academic advance in mathematical subjects such as differential and integral calculus. A written exam was distributed amongst different groups of students before and after an algebra workshop,

with the purpose of observing and analyzing the basics associated with algebra the students acquired prior to joining the institution, and to measure the knowledge acquired after finishing the workshop offered by the Institute after 2 weeks before starting their classes. Therefore, learning the effect and proposing support strategies that could be integrated before and within the mathematics related subjects to benefit the students that participate in the teaching-learning process. The final stage demonstrates an increase in right answers.

Keywords

Algebra, educative strategies, superior education.

Introducción

Dado a que el presente trabajo se desarrolla dentro de una línea de investigación educativa, consideramos que en realidad desde pequeños los conocimientos matemáticos son necesarios para enfrentar la vida ordinaria, las primeras bases se obtienen en la formación preescolar y primaria, y consideran principalmente las sumas, las restas, las mediciones en peso y distancia, las equivalencias, divisiones y conforme van aumentado las capacidades y necesidades de la persona para manejar este tipo de información, considerando las habilidades diferentes de los humanos, además de las diferentes oportunidades que por la familia o el azar permiten a mucho o a pocos contar con mejor formación y seguir preparándose profesionalmente con estudios de mayor nivel en áreas de ingenierías o en otras profesiones.

Aunque en la secundaria estos conocimientos llegan a estar presentes, es en bachillerato donde los conocimientos algebraicos deben ser mayormente aprendidos y en las últimas generaciones se percibe la falta de los mismos, cuando recurrentemente los estudiantes al comenzar una ingeniería en nuestra Institución y tomar las asignaturas de los primeros semestres, especialmente con las materias de matemáticas, presentan altos niveles de reprobación, lo cual va provocando desinterés, desmotivación, inasistencia al aula, baja o abandono de estudios.

El presente proyecto se realizó con la pretensión de encontrar el valor que tiene una estrategia en específico como lo es un Taller de Álgebra impartido en una Escuela de Estudios Superiores a los aspirantes de ingreso, antes de iniciar el semestre de clases, como preparación y repaso para cursar materias matemáticas, en especial la de Cálculo Diferencial.

Objetivo General

Analizar los efectos que proporciona la impartición de un taller de álgebra a los estudiantes que ingresan a primer semestre.

Objetivo específico

1. Medir la eficacia del taller de Algebra impartido a los alumnos de nuevo ingreso.
2. Proponer mejoras al taller de Algebra, en base a los resultados del punto anterior.

De esto último se desprende la pregunta de investigación

¿El taller de álgebra impartido a estudiantes de nuevo ingreso al ITCdJ tiene un efecto positivo en la generación y repaso de conocimientos necesarios para comprender de mejor manera las materias de Cálculo Diferencial e Integral?

Marco Teórico

Actualmente en la sociedad no es discutible la importancia y pertinencia del aprendizaje de las matemáticas. Dicho aprendizaje siempre ha ocupado un lugar relevante en la generación de conocimientos y cultura por su papel en las Ciencias Naturales, Sociales, Económicas, y más reciente en la Ciencias de la Comunicación y la Información (Ministerio de Educación Pública, Costa Rica, 2012).

Según Brousseau (1986), la noción de obstáculo está relacionada con la idea de aprendizaje por adaptación. Ciertos conocimientos del alumno están ligados a otros conocimientos anteriores que a menudo son provisorios, imprecisos y poco correctos (Citado por Malisani E. 1999).

María Dolores Sabido, en su proyecto dentro del TESE (2010), comenta que en los últimos años una de las mayores preocupaciones en el Tecnológico de Ecatepec son los altos índices de reprobación existentes en asignaturas como Matemáticas y Programación en los primeros semestres. Principalmente porque para ingresar se imparte un curso propedéutico que pareciera que no cumple con las expectativas del aspirante, su familia y los propios docentes que imparten las asignaturas.

Además Sabido agrega algo fundamental al decir que, toda evaluación educativa, y principalmente de un contenido de curso, debe contar con un marco de comparación que permita evaluar el objeto de estudio, el curso propedéutico, y confrontar los resultados obtenidos siendo estos la realidad en cuanto a los objetivos educacionales alcanzados.

En la investigación de Iván Sandoval, en la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador en el 2014, se insiste que existe un nivel de conocimiento heterogéneo entre los estudiantes que toman un curso propedéutico de fundamentos de matemáticas al ingresar a una ingeniería,

además basa su trabajo en la aplicación de encuestas.

También en una investigación del 2014, Ana María Prieto, en la Universidad de Cantabria, señala que a pesar de la gran utilidad de las matemáticas, su complejidad y su carácter dinámico plantean numerosos problemas en su aprendizaje. Estas dificultades se hacen especialmente notables en el paso del bachillerato a la universidad, donde se produce un cambio de cultura educativa y se exige un mayor nivel de abstracción y formalismo, centrandose su análisis en la coordinación que debe existir entre los conocimientos matemáticos enseñados y aprendidos en el nivel medio y los requeridos para iniciar una carrera de ingeniería, además de realizar un comparativo de los recursos utilizados en bachillerato comúnmente en su país para impartir la clase.

Considerando además que para José Ángel García en la Universidad de Costa Rica (2013), el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas y del cálculo en particular, presentan una de las mayores dificultades para los estudiantes de nivel universitario, incluso en ingenierías. La tendencia a reducir a procesos aritméticos el álgebra que sirve de soporte al aprendizaje del cálculo puede complicar más las cosas porque lleva a una descontextualización de la disciplina.

Definición del alcance de la investigación

Inicia de forma descriptiva al analizar las características en el ambiente estudiantil matemático actual, para luego terminar como un estudio correlacional, ya que analiza las variables impartición del taller de álgebra vs efecto del taller de álgebra.

Unidad de Análisis

Alumnos de nuevo ingreso a las carreras de ingeniería del Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez, en agosto de 2015.

Hipótesis

Hi: La impartición del taller de álgebra a los alumnos de nuevo ingreso a las carreras de ingeniería en el ITCdJ, tiene un efecto positivo.

Ho: La impartición del taller de álgebra a los alumnos de nuevo ingreso a las carreras de ingeniería en el ITCdJ, no tiene un efecto positivo.

Diseño de investigación

No experimental-transeccional-descriptivo, correlacional.

Planteamiento del problema

A partir de 1994 el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez atiende en seis carreras que ofrece a los egresados de nivel medio superior de la región sur del estado de Chihuahua, convirtiéndose en la principal institución formadora de nivel superior en la

localidad. En cada una de las carreras, se imparten asignaturas no sólo de matemáticas, sino que en diferentes materias impartidas para el desarrollo de sus contenidos, los alumnos necesitan de una buena preparación de conocimientos algebraicos, por ser estudios en ingenierías, donde la preparación matemática es requerida al aplicarse en varias materias durante la formación académica.

De manera descriptiva, la escuela proveedora del mayor número de aspirantes a iniciar su educación profesional en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez, ha sido el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios #138, ubicado en la misma localidad, pero en las últimas generaciones se ha observado que los alumnos de nuevo ingreso a las ingenierías presentan carencias de conocimiento y dificultades para comprender y aprender el álgebra.



Figura 1. Requerimientos matemáticos en el perfil de ingreso de estudiantes.

En el semestre Agosto-Diciembre 2015, al ITCdJ llegó la primera generación de estudiantes en el primer semestre de ingenierías, egresados del Colegio de

Bachilleres #22, escuela reciente en nuestro municipio, además que la matrícula de ingreso de los Centros Telebachilleratos del Estado, ha ido en aumento

considerablemente dentro del Instituto Tecnológico.

Desde hace varios años se ha realizado un Taller dentro del Tecnológico con el objetivo de reforzar a los estudiantes de primer semestre en las bases necesarias para cursar materias iniciales de tronco común en cualquier carrera profesional.

Los docentes del área de ciencias básicas rescataron durante trabajo de academia varios planteamientos cualitativos que consideraron ante el problema de la falta de un verdadero significado del álgebra por parte de los alumnos del primer semestre, estos se presentan en la figura 2.

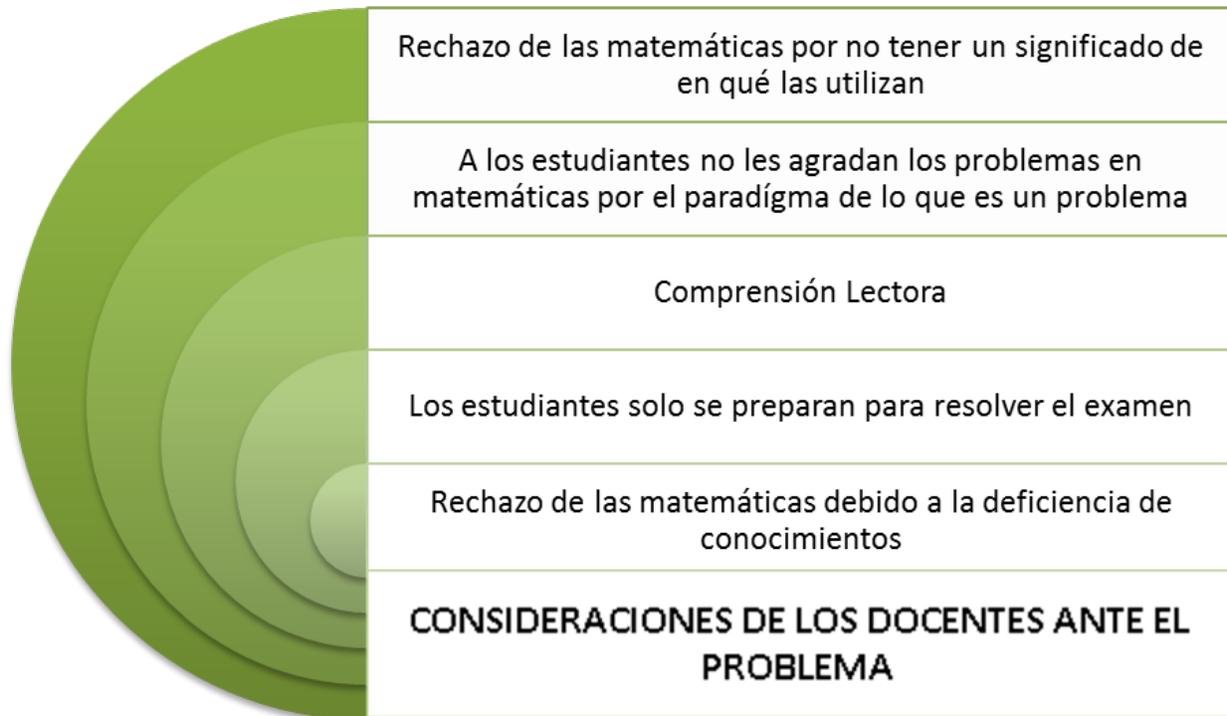


Figura 2. Consideraciones docentes del problema.

Metodología

Contexto de investigación

Se realizó una primera etapa en la que se aplicó el instrumento de medición antes de impartir el taller de álgebra a los participantes, y como segunda etapa un comparativo al aplicar el mismo instrumento a participantes que concluyeron el taller.

Universo

El taller se desarrolló en 2 semanas, de 3 a 4 horas diarias de lunes a viernes, antes de iniciar el semestre, se impartió en 5 grupos diferentes de alumnos, dirigido cada uno por

diferente docente en matemáticas, sumando un total de 116 participantes.

Instrumento

Se utilizó un examen diagnóstico, considerando los temarios de las últimas asignaturas matemáticas cursadas en el nivel medio superior, conformado por 15 problemas en forma de preguntas, formulado y evaluado en cuanto al tiempo de resolución, y se validó por tres profesores del área de Ciencias Básicas.

Procedimiento

Etapa 1

La aplicación se realizó una hora antes de que los estudiantes iniciaran la primera sesión del taller en cada grupo, impartido por diferentes profesores del área de Ciencias Básicas de nuestra Institución.

Etapa 2

Al finalizar el taller, y antes de iniciar las materias que comprende el semestre a cursar por los estudiantes, se procedió a la aplicación del mismo examen diagnóstico, todas las preguntas sin cambio alguno, con el fin de compararlas las respuestas con la información anterior.

Resultados

Etapa 1

El examen es dividido en 4 temas principales, los primeros cuatro reactivos corresponden a la simplificación de expresiones algebraicas, los siguientes cuatro son del tema exponentes y radicales, del reactivo 9 al 12 corresponden a operaciones con polinomios y los últimos tres reactivos son de cuadrado y cubo de un binomio.

Los resultados en cuanto a aciertos en la resolución del participante se muestra a continuación en la tabla 1.

No. Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aciertos	38	4	4	3	41	38	46	10	44	30	14	10	5	10	3

Tabla 1. Número de aciertos por pregunta del examen diagnóstico.

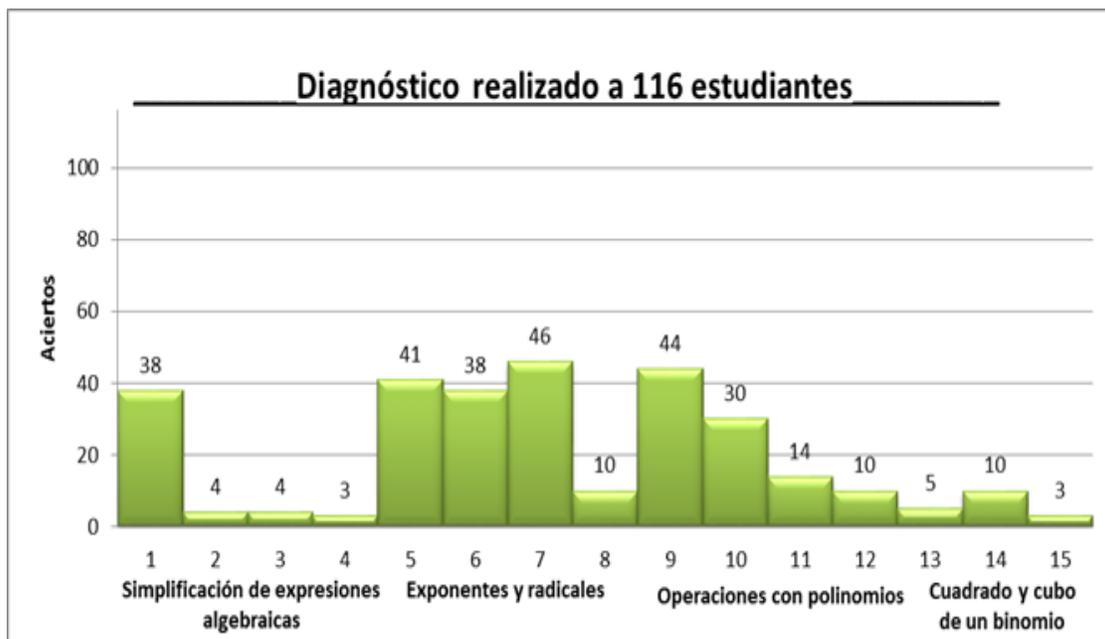


Figura 3. Representación de aciertos por pregunta del examen diagnóstico.

Un total de 116 exámenes resueltos se obtuvieron por parte de los alumnos de nuevo ingreso, recolectando así los datos de interés, como se puede observar en la figura 3, el total de aciertos es muy bajo en general, por ejemplo la pregunta número 7 con un mayor número de aciertos se encuentra muy

por debajo del total de evaluaciones aplicadas, no alcanzó el 50% de ella, y en las preguntas 4 y 15, con tan sólo 3 aciertos cada una, considerando casi un total de respuestas incorrectas o no habiendo sido desarrollado el problema por parte del estudiante.

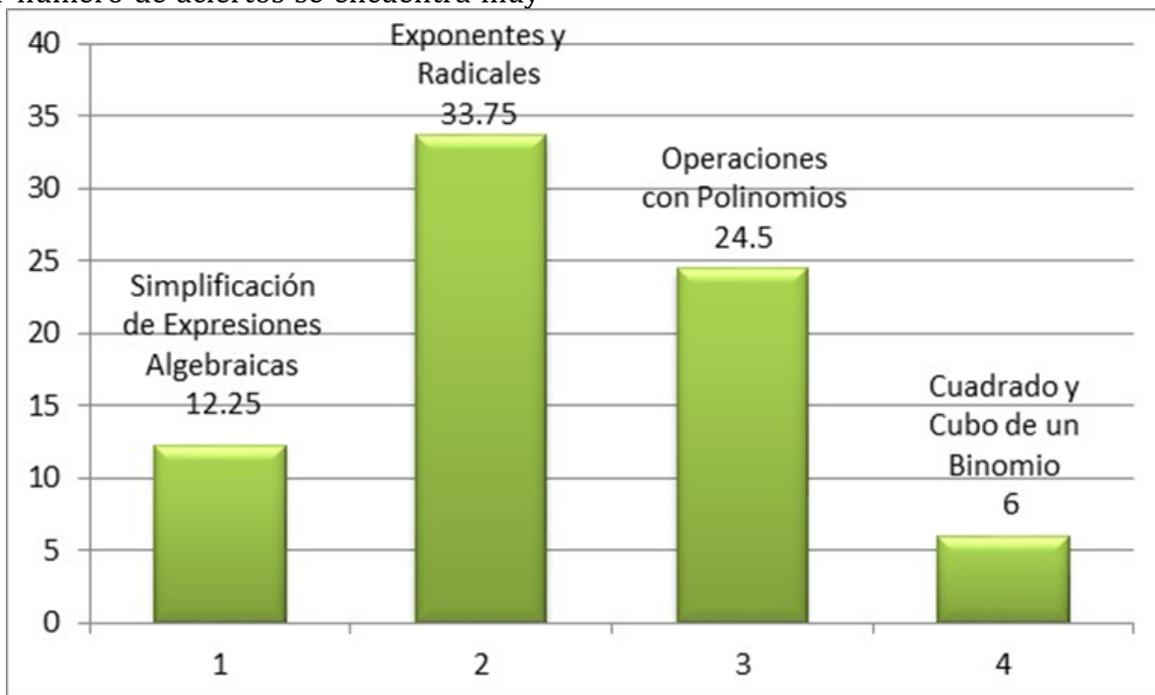


Figura 4. Promedio de aciertos por tema aplicado.

Considerando el promedio de aciertos por tema se observa en la figura 4, que los temas en los que los alumnos se encuentran menos preparados son en la Simplificación de expresiones algebraicas, el cual involucra reglas de los signos y reglas de agrupación, así como el tema de Cuadrado y cubo de un binomio, teniendo en éste la mayor deficiencia. Sin embargo no hay que olvidar que los demás temas también tienen una baja cantidad de aciertos.

Etapa 2

Después de concluir el taller y en este caso tomando a dos grupos al azar, de 31 próximos alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de 25 estudiantes a ingresar en la carrera de Ingeniería Industrial, fueron sujetos nuevamente al mismo instrumento de medición. Los resultados en este sentido se muestran en las figuras 5 y 6.

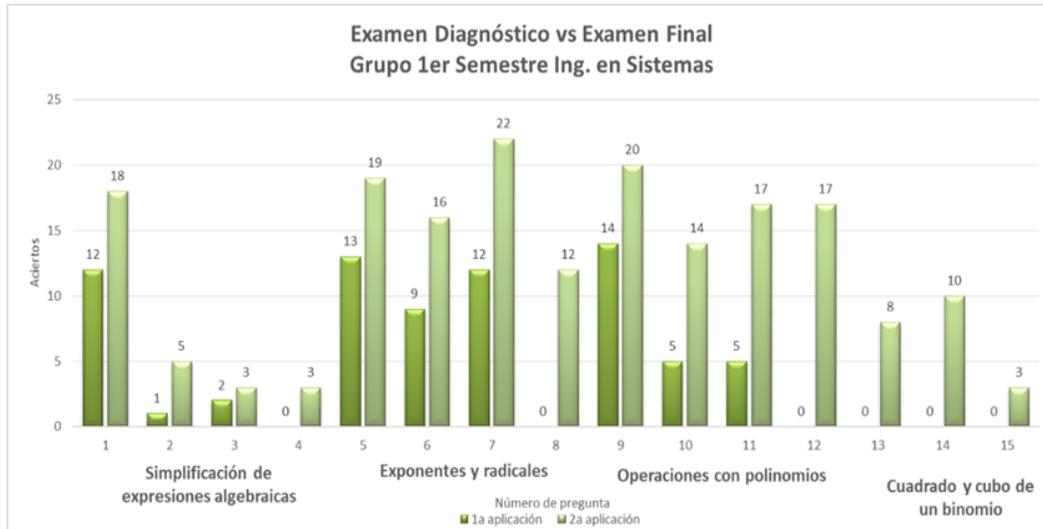


Figura 5. Aciertos del grupo de Ingeniería en Sistemas en la primera y segunda aplicación diagnóstica respectivamente.

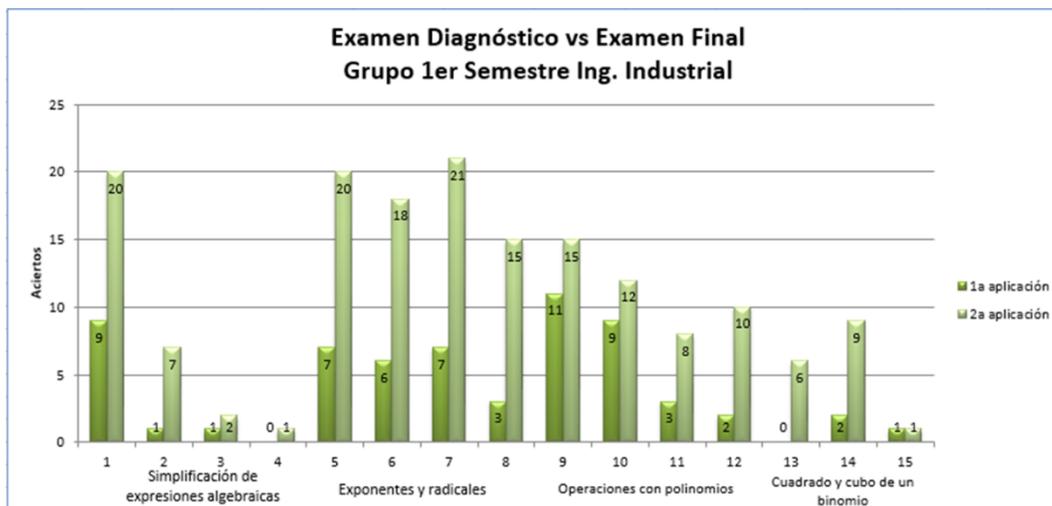


Figura 6. Aciertos del grupo de Ingeniería Industrial en la primera y segunda aplicación diagnóstica respectivamente.

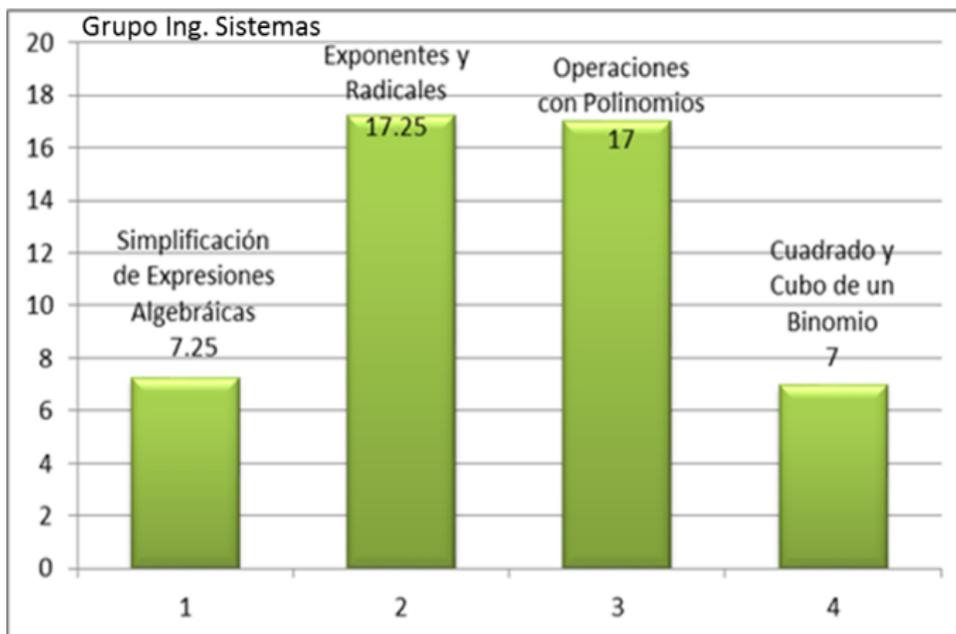
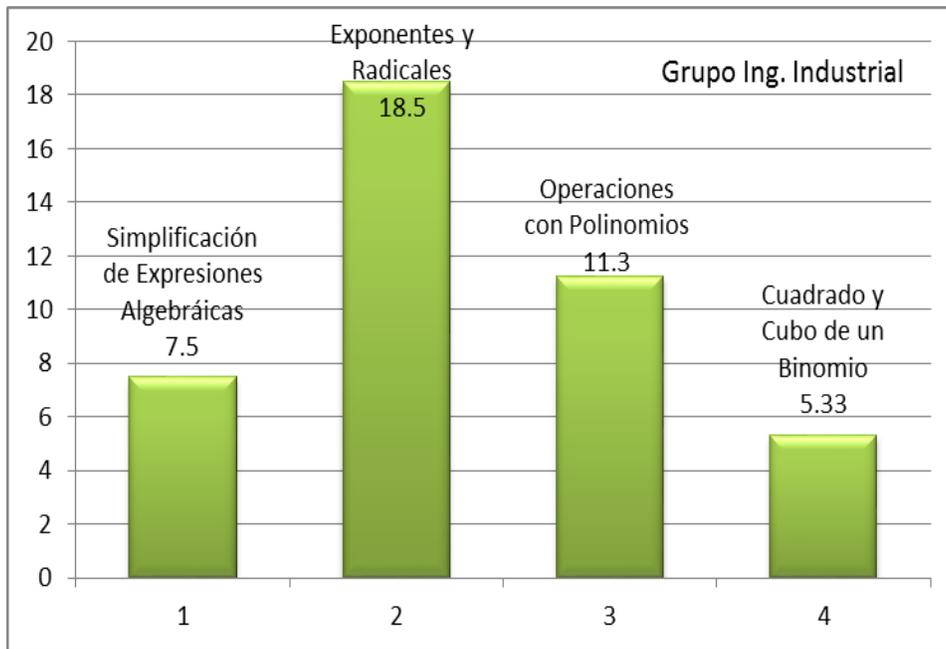
Conclusiones

Al comparar los resultados de las gráficas claramente se puede observar el aumento en la cantidad de aciertos para la segunda aplicación del examen diagnóstico en los grupos analizados, recordando que fue aplicado después de haber llevado el taller, sin embargo se siguen presentando dificultades al resolver determinados problemas a evaluar.

Dentro de las respuestas con menos aciertos se encuentran de la 2 a la 4, contenidas dentro del tema simplificación de expresiones algebraicas, para esto, en la mayoría de los participantes que contestaron el examen se pudo analizar que en el desarrollo de las operaciones los errores fueron al realizar la acción de dividir las expresiones entre $2x$, por lo que se nota la deficiencia en llevar a cabo la división dentro de la simplificación.

Ahora bien en las respuestas con menos aciertos también se encuentran de la 13 a la 15, ejercicios que corresponden al tema cuadrado y cubo de un binomio, mostrando poca mejoría en esta segunda aplicación, respecto a la primera. Verificando el tiempo que cada docente dedicó a éste cuarto tema

impartido dentro del taller, se observó que las horas dedicadas a realizar ejercicios al respecto fueron insuficientes, dado que los tres primeros temas se alargaron debido a las condiciones de conocimientos y avance de aprendizaje que mostraban los jóvenes.



En promedio la figuras 7 y 8, muestran el alcance de aciertos por tema desarrollado en la segunda aplicación, por lo que actualmente se valora el buscar estrategias de enseñanza, prestando adicionalmente atención a los tiempos de comprensión, y causas especiales que se puedan presentar en el transcurso. Fué complicado considerar más a detalle la influencia que puede tener en los participantes haber estudiado bachillerato en un centro de estudios o en otro, por ejemplo en los dos grupos que se consideraron para

realizar por segunda ocasión la medición, por medio del examen diagnóstico, de la selección de Ingeniería en Sistemas de 31 estudiantes, 18 son egresados del CBTis 138, 8 del COBACH y 5 de otro centro; y del grupo de Ingeniería Industrial de 25 jóvenes, en su totalidad pertenecían al CBTis 138, por lo que la mayoría de la generación de ingreso 2015 al Tecnológico sigue contando con una formación nivel medio de la misma escuela. Figura 9.

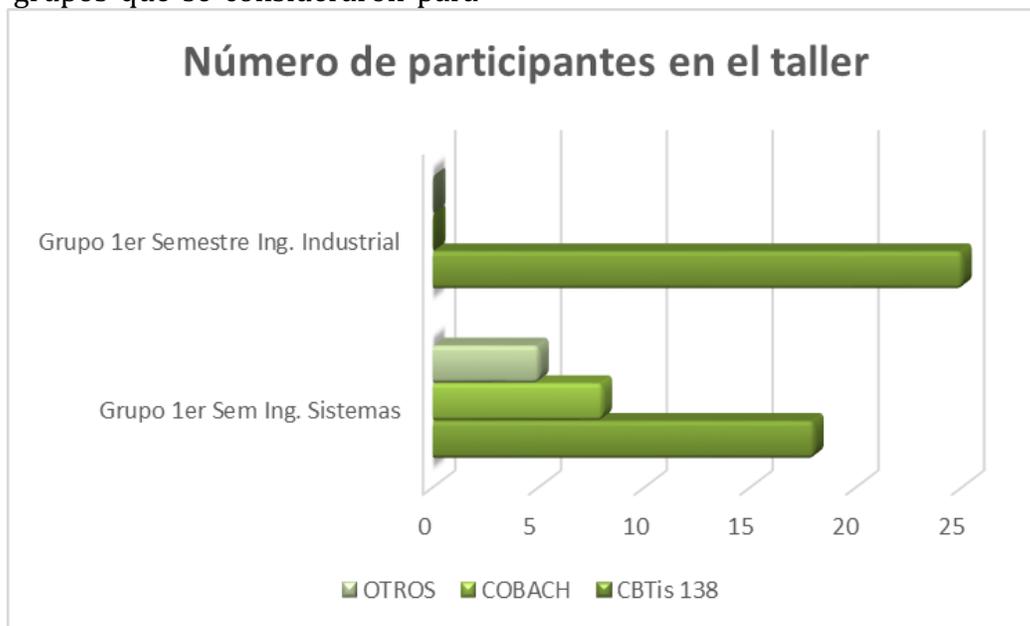


Figura 9. Participantes que cursaron el taller de álgebra en dos grupos diferentes.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que el taller de álgebra impartido a estudiantes de nuevo ingreso al ITCdJ tiene un efecto positivo en la generación y repaso de conocimientos en álgebra.

Recomendaciones

Actualmente se cuenta con la propuesta de desarrollar un foro de Ciencias Básicas, invitando a docentes en matemáticas y directivos de los centros de educación media superior, teniendo como fin informarnos por medio de sus comentarios lo referente a

experiencias con sus alumnos, programas de trabajo, formación, y dificultades dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas en sus escuelas, en otras palabras conocer sus fortalezas y debilidades, para después en conjunto poder llegar a la propuesta de algunas estrategias integrales que pudieran mejorar dicho proceso, y facilitar con esto el grado de conocimiento de egreso que deben demostrar los estudiantes, obteniendo así el perfil de ingreso necesario para iniciar una carrera de ingeniería.

Así como también existe la solicitud de ampliar una semana más la duración del

taller, pues se ha constatado la necesidad de dedicar un poco más de tiempo a cada uno de los temas expuestos, además de analizar los contenidos de dichos temas para realizar las modificaciones que se consideren pertinentes.

Referencias

- García J. (2013). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación* (37).
- Malisani E. (1999). Los obstáculos epistemológicos en el desarrollo del pensamiento algebraico. *Revista IRICE* (13)
- Prieto A. (2014). El Papel del Algebra Lineal en el Bachillerato y en la Universidad. Tesis de Maestría no publicada.

Universidad de Cantabria. Santander, España.

- Ministerio de Educación Pública (2012). *Programas de Estudio en Matemáticas*. San José, Costa Rica.
- Sandoval I. & Burgos M. (2014) Utilización de la modalidad aprendizaje combinado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Matemática del curso propedéutico de la Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 30 de noviembre de 2015 de <http://clabes2014-alfaguia.org.pa/>
- Sabido M. (2010). Pertinencia del Curso Propedéutico ante el Rezago Educativo del Nivel Medio Superior en México. *Revista Científica de la Fundación Iberoamericana para la Excelencia Educativa* (4).

Anexos

Exámen Diagnóstico

Taller de Algebra Examen Diagnóstico	
Nombre _____	Calif. _____
<i>Contesta y simplifica lo que se te pide correctamente:</i>	
1.- $3x^3 - 4x^2 + 7x - 5 + 2x^4 - 2x^3 + 6x^2 - 3x + 2 =$	
2.- $4x - 6x + 3x(2x) - 8x \div 2x =$	
3.- $4x - (6x + 3x)(2x) - 8x \div 2x =$	
4.- $4x - 6x + 3x(2x - 8x) \div 2x =$	
5.- $(x^2)^4 =$	
6.- $x^2(x^4) =$	
7.- $\frac{x^4}{x^2} =$	
8.- $\frac{x^2}{x^4} =$	
9.- $(x - 2)(x + 2) =$	
10.- $(x - 2)(x^2 - 4) =$	
11.- $\frac{x^2 - 4}{x - 2} =$	
12.- $\frac{2x^4 - 6x^4 + 4x^2 - 8x^2}{2x^2} =$	
13.- $(2x - 4)^2 =$	
14.- $(x^2 - 3)^2 =$	
15.- $(x - 1)^3 =$	