

ESTRATEGIA DE INGRESO AL NIVEL PROFESIONAL: TALLER DE ÁLGEBRA

María Teresa Martínez Acosta, Martha Guadalupe De la Cruz Flores, Bertha Ivonne Sánchez Luján

Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez. (México)

mtmartineztec@gmail.com, martha.delacruz.ead@hotmail.com, ivonnesanchez10@yahoo.com

RESUMEN: Se presentan el seguimiento y resultados para situar el nivel de los conocimientos algebraicos de los estudiantes de nuevo ingreso, indispensables para su rendimiento académico en las materias de matemáticas en las carreras de ingeniería dentro del Tecnológico de Cd. Jiménez. Se diseñó y aplicó un examen a los participantes al inicio y al término del curso introductorio Taller de Álgebra. El análisis de las respuestas iniciales y finales muestra un avance significativo en la resolución de los mismos, a partir de lo cual se proponen estrategias de apoyo.

Palabras clave: ingeniería, estrategia, álgebra

ABSTRACT: This paper shows the monitoring and its results aimed at establishing the first-year students' algebraic knowledge which is essential for their academic performance in mathematics subjects in the engineering studies at the Cd. Jiménez Technological School. A proof was designed and applied to the participants at the beginning and the end of the introductory course, Algebra Workshop. The analysis of the initial and final responses shows a significant advance in problem solving. It constituted a starting point to propose supporting strategies.

Key words: Engineering, strategy, algebra

■ Introducción

Es una línea de investigación educativa en la que se desarrolla el siguiente proyecto, partiendo que desde la niñez los conocimientos matemáticos son una necesidad para vivir los problemas del día con día, en nivel preescolar se presentan los primeros aprendizajes y luego en la primaria, y consideran principalmente la enseñanza de sumar, restar, dividir y así hasta llegar a las equivalencias, mediciones y conforme van incrementándose las capacidades y necesidades del joven para utilizar este tipo de información, tomando en cuenta las habilidades diferentes de las personas, así también las facilidades de estudio que por las posibilidades económicas de la familia, el esfuerzo o el azar, influyen en que unos o varios puedan contar con una mayor formación y continuar profesionalmente sus estudios en nivel de ingenierías, en posgrados o en otras profesiones.

El Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez es una Institución formadora de ingenieros, atiende en seis carreras a egresados de nivel medio superior de la región sur de Chihuahua. Se imparten como materias básicas las asignaturas de matemáticas, física y química, mismas que por sus contenidos, requieren de conocimientos algebraicos.

Estos conocimientos debieron haber sido adquiridos en el bachillerato y con frecuencia se observa la deficiencia de los mismos, y debido a ello, se presentan altos niveles de reprobación al cursar las primeras asignaturas, causando desmotivación, desinterés, inasistencias, baja o abandono de estudios.

Se implementó como estrategia la impartición de un Taller de Álgebra previo al inicio del semestre, con los temas de álgebra como preparación y repaso para cursar materias básicas, a los estudiantes de ingeniería.

Para esta investigación se planteó la pregunta: ¿El taller de álgebra impartido a alumnos de nuevo ingreso al ITCdJ mejora significativamente los conocimientos de álgebra en los aspirantes a las carreras de ingeniería?

Se presentan resultados de la aplicación de un instrumento de medición, el cual fue un examen para observar los resultados de la pregunta planteada.

■ Indagación bibliográfica

El proyecto de Ángeles Mendoza y Silvia Macotela (2007) dentro de la UNAM, comenta la situación en la que las Instituciones de nivel superior se encuentran, al tener estudiantes caracterizados por una preparación previa deficiente, con un menor dominio de la lectura, de la expresión oral y escrita, bases matemáticas, y que no utilizaban estrategias de aprendizaje.

En una investigación del 2014, en la Universidad de Cantabria, se realizó un 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, por medio de encuestas y aplicación de exámenes a los participantes, analizó la capacidad que tienen estos para interpretar el álgebra al practicar las matemáticas en sus estudios superiores (Prieto, 2014).

Considerando también que para José Ángel García en la Universidad de Costa Rica, 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 (García, 2013).

En un trabajo desarrollado en la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, 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 de que el desarrollo del proyecto se basa en la aplicación de encuestas (Sandoval y Burgos, 2014).

Los fundamentos epistemológicos determinados por Silvia Arguedas (2012), para el curso Introducción a las Matemáticas Universitarias, dentro de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica, relaciona el paradigma de educación, la construcción del conocimiento y los métodos de enseñanza. Los jóvenes al ingresar al nivel superior en el área de ingenierías, traen consigo ideas de que las matemáticas se complican en gran escala, agregando la poca disponibilidad que presentan para conocer nuevos temas en base a los ya aprendidos en el nivel medio, complicando muchas veces que los docentes puedan darse a entender y además no generen nuevas estrategias de enseñanza. El curso está formado de tres partes:

1. examen de diagnóstico,
2. jornada de recibimiento (donde se le entregan los resultados de la prueba de diagnóstico), y
3. curso propedéutico

En el cual se consideran diversos objetos matemáticos (Godino, 2002):

- Lenguaje (términos, expresiones, notaciones o gráficos) en sus diversos registros o representaciones (escrito, oral, gestual, entre otros).
- Situaciones (problemas, aplicaciones en el entorno, ejercicios, tareas).
- Procedimientos o acciones (operaciones, algoritmos, técnicas de cálculo, procedimientos).
- Conceptos (que son introducidos mediante definiciones o descripciones).
- Propiedad o atributo de los objetos (como los enunciados sobre conceptos).
- Argumentos (por ejemplo, los que se usan para validar o explicar los enunciados por deducción o de otro tipo).

En el curso de nivelación en matemáticas para ingenierías que se ofrece en la Universidad de Talca en Chile, se realizó una revisión de los temas para incluirlos en el mismo, se seleccionaron ejercicios para aplicarlos en un exámen diagnóstico por medio de la web, al final del curso, se aplica el mismo instrumento realizado en el diagnóstico, con los mismos ejercicios, a los cuales se les cambian los datos. En ambos casos, se obtuvo una mejora de aproximadamente dos puntos en la prueba de salida, sobre el instrumento de entrada (Risco, 2016).

■ Alcance

Se establece de forma descriptiva al considerar el ambiente estudiantil actualmente en matemáticas, en las carreras de ingenierías, para después continuar de manera correlacional.

■ Método

En el semestre Agosto-diciembre 2015, el ITCdJ contó con matrícula de ingreso del CBTis #138, Telebachilleratos del Estado y la primera generación de egresados del COBACH #22.

Se realizó en dos fases, en la primera se llevó a cabo la medición de conocimientos aprendidos o recordados por el participante al inicio del taller, el cual se desarrolló en 2 semanas, 3 horas diarias de lunes a viernes, considerando los temas matemáticos cursados en el bachillerato, el instrumento se conformó por 15 ejercicios, considerando el tiempo de resolución, y siendo validado por tres profesores.

La segunda fase consistió en aplicar nuevamente el examen diagnóstico, sin considerar ningún cambio, de tal manera que el alumno pueda emplear lo recordado o aprendido por primera vez en el peor de los casos para resolver el mismo tipo de operaciones que contempla el problemario, para después realizar un comparativo en cuanto a los aciertos obtenidos por participante. Estas fases equivalen a la 1 y 3 de acuerdo con Arguedas (2012, p. 2)

■ Universo

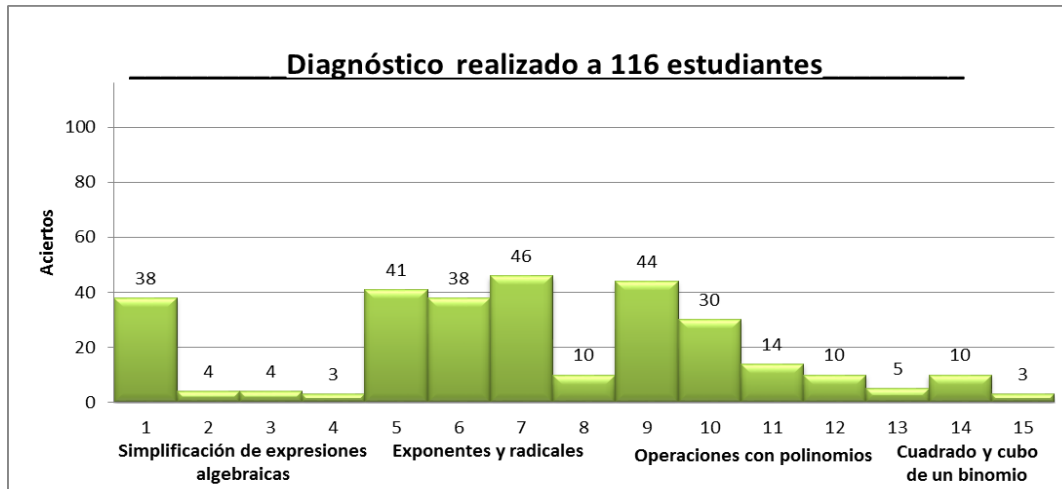


Figura 1. Representación de aciertos por pregunta del examen diagnóstico.

El Taller se impartió a 116 participantes divididos en 5 grupos, por diferente docente, según la carrera de ingeniería seleccionada por el estudiante.

■ Instrumento

Un examen que consta de 4 temas sugeridos para facilitar las materias en Ciencias Básicas, estos son: simplificación de expresiones algebraicas (reactivos del 1 al 4), exponentes y radicales (del 5 al 8), operaciones con polinomios (del 9 al 12), cuadrado y cubo de un binomio (del 13 al 15).

■ Resultados/Avances

En la fase 1, al recolectar los datos de interés, como se observa en la gráfica 1, el total de aciertos es muy bajo de manera generalizada, como un ejemplo el ejercicio número 7 del tema exponentes y radicales, con un mayor número de aciertos se encuentra muy por debajo del total de evaluaciones aplicadas, no alcanzó el 50% de respuestas correctas, y en situación parecida se presentan los ejercicios 4 del tema simplificación de expresiones algebraicas, y el 15 del tema cuadrado y cubo de un binomio, con tan sólo 3 aciertos cada una, el resto incorrectas o no habiendo sido desarrollado el problema por parte del estudiante.

La fase dos inició cuando al concluir el taller se procede a la aplicación del mismo instrumento de evaluación a dos grupos tomados al azar de 31 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de 25 alumnos a ingresar en la carrera de Ingeniería Industrial, todas las preguntas sin cambio alguno, con el fin de compararlas con el diagnóstico. Los resultados en este sentido se observan en la gráfica 2 y gráfica 3.

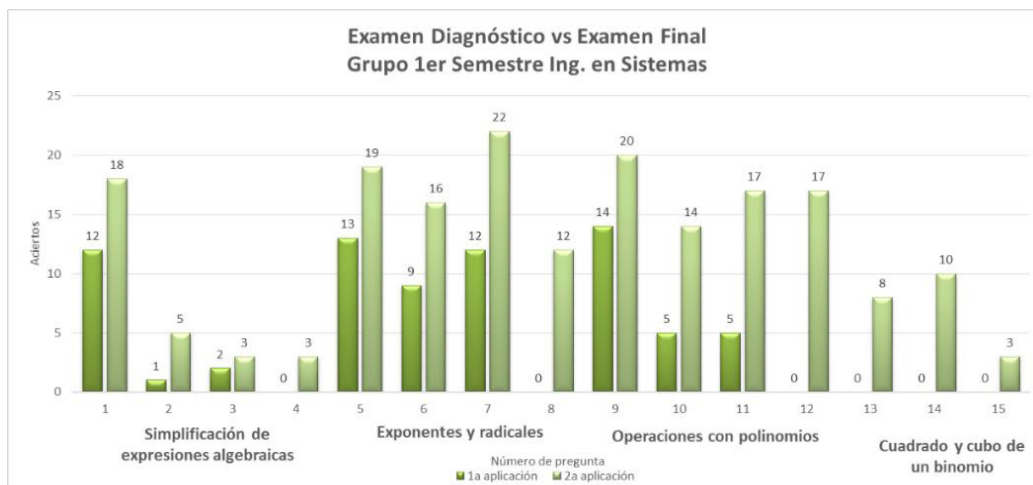


Figura 2. Aciertos del grupo de Ingeniería en Sistemas en la primera y segunda aplicación diagnóstica respectivamente.

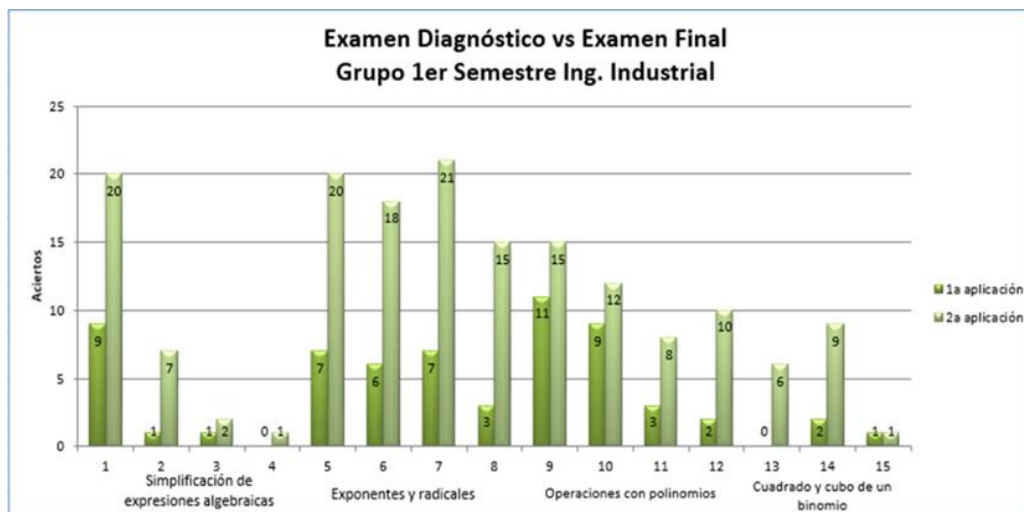


Figura 3. Aciertos del grupo de Ingeniería Industrial en la primera y segunda aplicación diagnóstica respectivamente

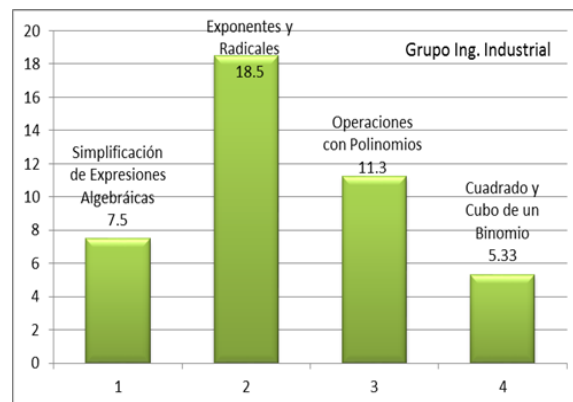
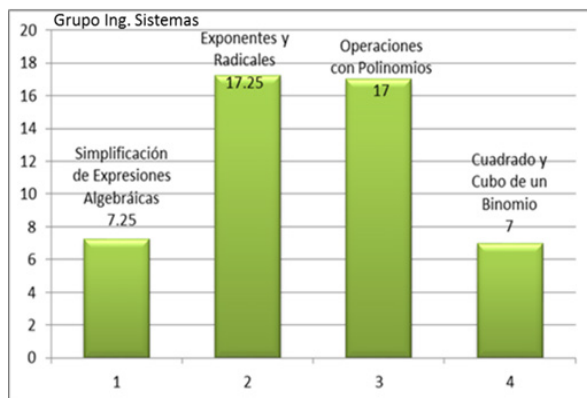
■ Resultados/Conclusiones

Al analizar las gráficas se observa un aumento en la cantidad de aciertos para la segunda aplicación del examen, sin embargo se siguieron presentando dificultades al resolver determinados ejercicios a evaluar.

Las respuestas con menos aciertos se encontraron de la 2 a la 4, dentro del tema simplificación de expresiones algebraicas, en la mayoría de los participantes los errores fueron en la acción de dividir entre $2x$, deficiencia al llevar a cabo la división. Seguidas de las respuestas de la 13 a la 15, del tema cuadrado y cubo de un binomio, mostrando las mismas deficiencias en la segunda aplicación.

Al verificar el tiempo que cada docente dedicó a éste cuarto tema, se observó que las horas fueron insuficientes, dado al corrimiento de temas por las condiciones de conocimientos y avance de los jóvenes, lo que nos lleva a reconsiderar el tiempo asignado a cada tema.

■ Conclusiones



Figuras 4 y 5. Promedio de aciertos por tema de resultados en la segunda aplicación

Las gráficas anteriores, 4 y 5 dan a conocer en promedio el alcance en desempeño según los cuatro temas evaluados en la segunda aplicación, por lo que ahora se considera el valorar otras estrategias de enseñanza en el área matemática, prestando atención extra a los tiempos de comprensión, a la situación afectiva que viven los recién ingresados a una carrera profesional, a las acciones facilitadas por el docente que pueden contribuir al proceso de aprender a pensar, ya sea por medio de herramientas tecnológicas o fortalecimiento de la seguridad del estudiante o propiciando la socialización con estudiantes que cuentan con nivel de conocimientos matemáticos más altos y con los cuales puedan realizar proyectos que los motiven, o desarrollando ejercicios integradores con compañeros de su mismo nivel de estudio de tal forma que aumenten sus habilidades matemáticas.

De acuerdo a los resultados se concluye que el taller de álgebra impartido a estudiantes de nuevo ingreso a ingeniería al ITCdJ contribuye positivamente a la generación y repaso de conocimientos en álgebra. El joven poco a poco se integra a un nivel de exigencia mayor en cuanto a estudio y práctica, mide su desempeño y es más consciente de ello, incluso anhela en la mayoría de los casos comprender mejor el tema.

■ Recomendaciones

Aunque los resultados son satisfactorios, es importante reforzar esta estrategia con otras, se requiere un mayor reforzamiento de los temas de álgebra para que los estudiantes puedan desenvolverse efectivamente en las materias de Ciencias Básicas. Una estrategia es vincularse con el nivel medio superior: se presentó la propuesta recientemente a las autoridades de nuestra Institución para que el departamento de Ciencias Básicas, el cual se encarga de coordinar las materias matemáticas, desarrolle un foro, invitando a profesores de matemáticas y directivos de los bachilleratos, siendo el objetivo compartir experiencias de enseñanza aprendizaje en ambos niveles y generar estrategias tendientes a mejorar el aprovechamiento en el área.

■ Referencias bibliográficas

- Arguedas S. (2012). *Fundamentos epistemológicos: Curso Introducción a las Matemáticas*. Recuperado el 21 de Diciembre del 2016 de <http://www.cientec.or.cr/archivo/matematica/2012/ponenciasVIII/Silvia-Arguedas.pdf>
- García, J. (2013). La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación*. 37(1), 29-42.
- Godino, J.D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 22 (2/3), 237-284.
- Mendoza, A. y Macotela, S. (2007). Efectividad de un programa de apoyo educativo sobre la trayectoria académica de alumnos de licenciatura. *Revista Mexicana de Psicología*. 24(2), 243-257.
- Prieto, A. (2014). *El Papel del Algebra Lineal en el Bachillerato y en la Universidad*. Tesis de Maestría publicada, Universidad de Cantabria. Santander, España.
- Risco, I. (2016) *Propedéutico con Adelantos Temáticos*. Recuperado el 10 de Marzo del 2017 de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/917>
- Sandoval, I. y 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/>