

# Efecto de los cursos propedéuticos en la licenciatura en ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UADY

Méndez Novelo, R.<sup>1</sup>, Vázquez Borges, E.<sup>2</sup>; López Sánchez, R.<sup>3</sup>

*Fecha de recepción: 26 de septiembre de 2016 – Fecha de aprobación: 19 de diciembre de 2016*

## RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados obtenidos al comparar las calificaciones obtenidas en las asignaturas Química, Cálculo 1 y Álgebra de alumnos de primer semestre de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Los alumnos fueron divididos en dos grupos: quienes llevaron los cursos propedéuticos (de nivelación o semestre cero) y quienes no lo hicieron. La clasificación de estos dos grupos de alumnos se realiza con base en la puntuación que obtienen en el examen de ingreso (EXANI II del CENEVAL), el 60% de los alumnos admitidos, quienes obtuvieron las calificaciones más altas, inician en septiembre y el 40% de los alumnos admitidos inician en enero del año siguiente. A este 40% de alumnos se les ofrece los cursos de nivelación, los cuales son obligatorios. En este estudio se consideran a los estudiantes admitidos en el EXANI II en mayo 2014. Se tomaron muestras aleatorias de ambos grupos: 27 de quienes llevaron los cursos propedéuticos y 31 de quienes no los cursaron. Se realizaron cuatro comparaciones: una para cada asignatura y una adicional con la suma de calificaciones de las tres asignaturas. Los resultados indican que los cursos propedéuticos cumplen con su objetivo, esto es, favorecer las condiciones de los alumnos que obtuvieron los resultados más bajos en el EXANI II para aprobar las asignaturas aquí analizadas: Química, Cálculo 1 y Álgebra. Vázquez *et al.* (2008) concluyeron que es necesario implementar la obligatoriedad del curso propedéutico de Química con el fin de incrementar el éxito de los estudiantes en Química, lo que es concordante con los resultados obtenidos en el presente estudio, en que se concluye que el hecho de cursar el semestre cero de manera obligatoria, ayuda a los alumnos a cursar con éxito las asignaturas Química, Cálculo 1 y Álgebra del primer semestre de la licenciatura.

**Palabras clave:** Curso Propedéutico, predicción de éxito de alumnos, EXANI II.

## ABSTRACT

This article shows the results obtained when comparing the results obtained in the subjects of Chemistry, Calculus I and Algebra from 2 groups of students: The ones that took the introductory (remedial) course and the ones that did not take it. The classification of these two groups of students is made based on the score obtained in the admission exam (EXANI II del CENEVAL), 60% of the admitted students, whom obtained the highest scores, start in September and the other 40% start in January of the year ahead. This 40% of students are required to take a remedial course in order to bring students up to par, this course is mandatory. In this study, the students considered are the ones that were admitted from the EXANI II made in May of 2014. There were two random samples taken from both groups: 27 who took the remedial course and 31 that did not take it. Comparisons were made: one for each subject and one extra with the sum of the scores of the 3 courses.

The results indicate that the remedial course full fill its purpose, which is to help and favoring the students that obtained the lowest scores in the EXANI II to approve the courses here analyzed: Chemistry, Calculus I and Algebra. There is no difference in between the grades of the students who took the remedial course, called "semester zero", and the ones that did not take it, with which it can be concluded that the remedial course full fill their objectives.

**Keywords:** Propaedeutic course, prediction of success of students, EXANI II.

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador. Cuerpo Académico de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería-UADY

<sup>2</sup> Profesora-Investigadora. Cuerpo Académico de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería-UADY.

Correo electrónico: vborges@correo.uady.mx

<sup>2</sup> Profesora-Investigadora. Cuerpo Académico de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería-UADY.

Este artículo de investigación es parte de Ingeniería-Revista Académica de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán, Ing. R.A., Vol. 20, No.3, 2016.

## INTRODUCCIÓN

La formación de los ingenieros debe ir ligada a la situación del mundo, pero muy especialmente del país. Ante esto, las instituciones de educación superior requieren establecer estrategias para lograr ingenieros en todos sus niveles académicos, capaces de alcanzar ese desarrollo. Se han realizado numerosos estudios sobre los conocimientos de los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad, unos más fiables que otros. En general, estos estudios indican que existe una gran variabilidad entre los alumnos, entre los que se encuentran algunos con un nivel muy elevado y otros con un nivel muy bajo.

Hasta el año 2008 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, estos cursos propedéuticos eran optativos; al demostrarse que en la asignatura Química el índice de aprobación se incrementó en los alumnos que habían cursado esta asignatura en el propedéutico, el curso se implementó como obligatorio (Vázquez, Méndez y Arcudía, 2008). En este estudio se concluyó que debería hacerse obligatorio los cursos propedéuticos. Es así que surgió la necesidad de verificar que la obligatoriedad de los cursos propedéuticos cumplió con su objetivo, esto es, que el nivel de los conocimientos sea adecuado para cursar con éxito la carrera.

En este trabajo se analiza la relación de las calificaciones obtenidas en dos grupos de estudiantes del primer semestre de la licenciatura en ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán respecto a las calificaciones obtenidas en el curso propedéutico.

Los propósitos del curso propedéutico (llamado semestre cero o de nivelación) son nivelar los conocimientos básicos de los alumnos; promover la adquisición de procedimientos, habilidades y estrategias que les permitan ser aprendices autónomos, autorregulados y eficientes, proporcionarles los conocimientos básicos necesarios para emprender con éxito los estudios, así como introducirlos en el ambiente propio de los distintos espacios curriculares; reducir la falta de determinados conocimientos o consolidar determinados conocimientos básicos; optimizar el rendimiento en general en relación a los estudios; impartir una enseñanza preparatoria para el estudio de una disciplina. Las acciones que se desarrollan en el curso de nivelación de la Facultad de Ingeniería de la UADY, constituyen una disposición institucional, cuentan con el soporte de la dirección, y son obligatorios de cumplirse en tiempo y forma, como

todos los cursos correspondientes a los planes de estudios que se imparten en la Facultad. Es por esto que el propósito de este artículo es determinar si existe o no diferencia en el aprovechamiento académico de los alumnos que cursan el primer semestre sin el curso de nivelación o si los alumnos del curso de nivelación pueden obtener igual o mayor aprovechamiento que los alumnos que no lo cursan.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán ofrece cuatro licenciaturas en Ingeniería: Civil, Física, Mecatrónica y en Energías Renovables. Los planes de estudios están diseñados para formar profesionistas con sólidos conocimientos en las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería. Se busca proporcionar al estudiante el perfil universitario que le permita ejercer su profesión en forma interdisciplinaria. La intención es formarlo integralmente para desarrollar en él nuevas competencias y actitudes en relación con su responsabilidad social y ecológica, capacidad de liderazgo y espíritu emprendedor en el ámbito de su quehacer profesional.

Las áreas curriculares o de conocimiento de los planes de estudio de las licenciaturas que se imparten en la Facultad son cinco y son congruentes con las establecidas por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI):

- Ciencias básicas
- Ciencias de la ingeniería
- Ingeniería aplicada
- Ciencias sociales y humanidades
- Otros cursos

Se establece un tronco común de asignaturas de ciencias básicas de la ingeniería, el cual permite al estudiante una mayor movilidad entre las licenciaturas, previo cumplimiento de determinados requisitos, tales como disponibilidad de espacio, rendimiento académico, etc., intentando de esta manera disminuir el índice de deserción cuando ésta se deba a una elección equivocada de carrera por parte del estudiante. Asimismo, se promueve que este nivel sea común con otras licenciaturas del área de ciencia y tecnología con objeto de avanzar hacia el uso óptimo de los recursos (FIUADY, 2016).

En años recientes se han aceptado en promedio 250 alumnos en las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, 150 de estos alumnos inician sus estudios en el mes de agosto y 100 alumnos que obtuvieron las calificaciones más bajas en el examen de selección

inician en enero. Durante el curso de nivelación se imparten las asignaturas: Química, Precálculo, Elementos de álgebra, Estrategias de Aprendizaje, Habilidades Informativas y Física Básica. Este curso es obligatorio para este último grupo de alumnos, con el objetivo de que el nivel de los conocimientos en estas asignaturas sea adecuado para cursar con éxito la carrera. De esta forma, se pueden distinguir dos grupos de alumnos: Grupo 1, los que obtienen altas calificaciones en el examen de admisión (EXANI II del CENEVAL) e inician en septiembre; Grupo 2, los que aprueban los cursos propedéuticos e inician en enero.

### OBJETIVO GENERAL

Analizar la influencia del curso propedéutico en el aprovechamiento de las asignaturas Química, Cálculo 1 y Álgebra del primer semestre de la FIUADY.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar si los estudiantes del Grupo 1 (quienes obtuvieron alta calificación en el EXANI II), obtienen mayores calificaciones en Química, Cálculo y Álgebra que los estudiantes del Grupo 2 (quienes obtuvieron baja calificación en el EXANI II).
2. Determinar si se obtienen diferencias significativas en el rendimiento medio de los estudiantes del curso de nivelación y los que no cursaron el propedéutico.

### METODOLOGÍA

Se analizaron dos grupos de estudiantes que presentaron el examen de admisión EXANI II en mayo 2014, éstos pertenecen a la primera generación del Modelo Educativo de Formación Integral (MEFI), implementado en la UADY. Los grupos se conformaron de la siguiente manera:

Muestra 1. Calificaciones de Precálculo, Química y Elementos de Álgebra del propedéutico.

Muestra 2. Calificaciones de Cálculo 1, Química y Álgebra del primer semestre que no cursaron propedéutico.

Muestra 3. Calificaciones de Cálculo 1, Química y Álgebra del primer semestre que cursaron propedéutico.

Para comparar las calificaciones de los cursos propedéuticos con las calificaciones de las del primer semestre (que hubieran cursado o no propedéutico), se realizaron análisis de Sesgo Estandarizado y Curtosis a los datos para determinar si cumplían con los supuestos de normalidad, para decidir si se realizaba

una comparación de medias o la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se tomaron muestras aleatorias de las calificaciones de los cursos propedéuticos y de las calificaciones de las del primer semestre (27 de quienes llevaron cursos propedéuticos y 31 de quienes no los cursaron).

Para determinar si se utilizaba una prueba de hipótesis de la t de Student para diferencia de medias, se analizaron si los datos provenían de distribuciones normales mediante las pruebas del Sesgo Estandarizado y la Curtosis Estandarizada (Figuras 1 y 2).

En la Figura 1 puede observarse que el Sesgo Estandarizado para Precálculo es de -2.12, asimismo, en la Figura 2 se observa que el Sesgo Estandarizado para Cálculo 1 es de -4.39 y la Curtosis Estandarizada es de 2.24; El Sesgo Estandarizado para Álgebra es de -6.79 y la Curtosis Estandarizada es de 11.9. Todos estos valores indican que los datos no cumplen con los supuestos de normalidad, al tener magnitudes superiores a 2 (o inferiores de -2). Por tal motivo, se decidió utilizar la prueba no paramétrica de comparación de medianas de Kolmogorov-Smirnov, en lugar de la comparación de medias con la t de Student.

Se realizaron cuatro comparaciones: una para cada asignatura y una adicional con la suma de calificaciones de las tres asignaturas.

La Prueba de Kolmogorov-Smirnov se utiliza para probar la hipótesis de que las dos muestras provengan de la misma población o de poblaciones de igual distribución. Se trata de la comparación de las máximas distancias de las distribuciones acumulativas de ambas muestras.

En la Tabla 1, se muestran los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov de las cuatro comparaciones. En ella, el Estadístico DN es la distancia máxima entre las distribuciones acumuladas de ambas muestras, mismas que pueden observarse en los gráficos 7 a 10, El estadístico K-S (Kolmogorov-Smirnov) es el calculado en función del tamaño de las muestras en nuestro caso para muestras grandes y el p-Valor indica la significancia de la prueba. Así para valores menores de 0.05 rechazamos la hipótesis nula de que las muestras provengan de la misma población o de poblaciones similares.

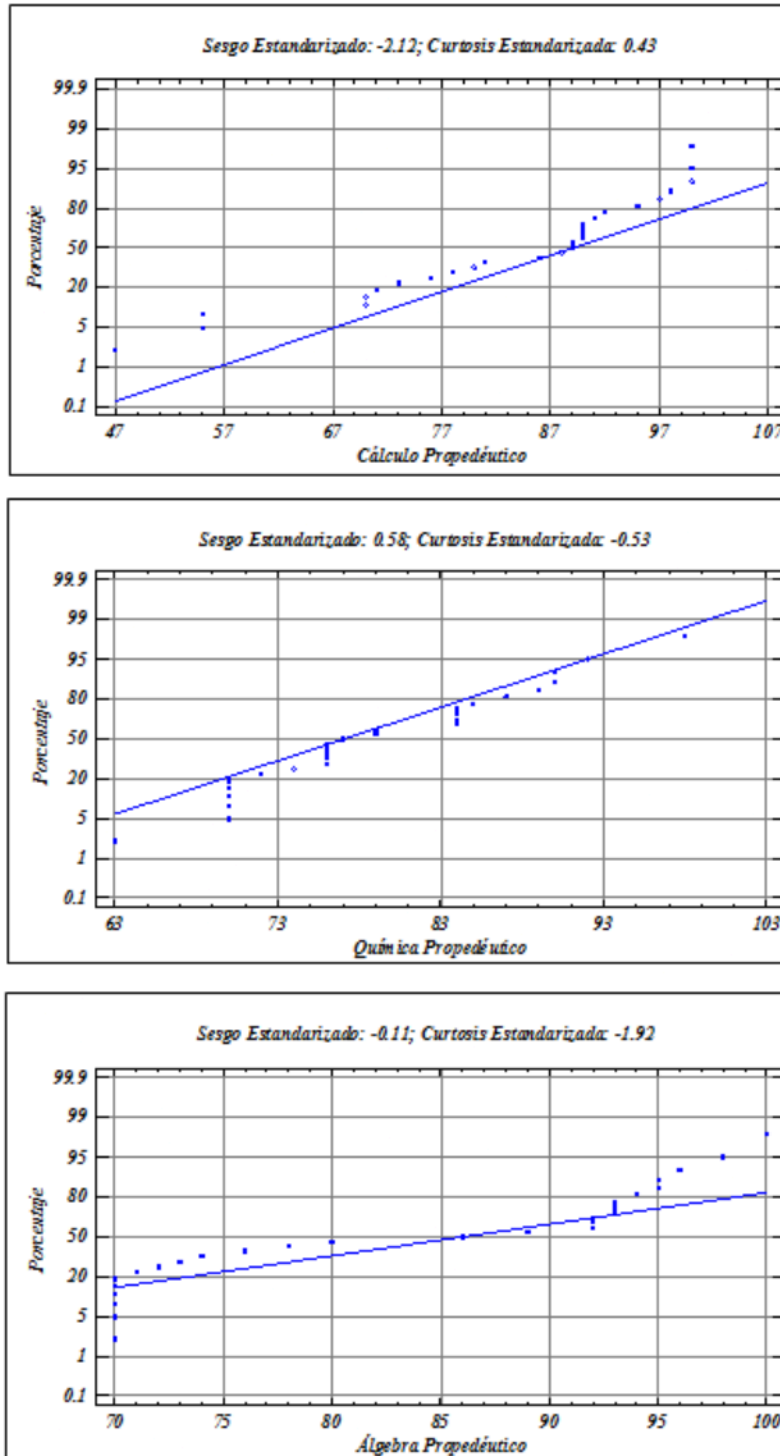


Figura 1. Prueba de normalidad para las calificaciones de los cursos propedéuticos

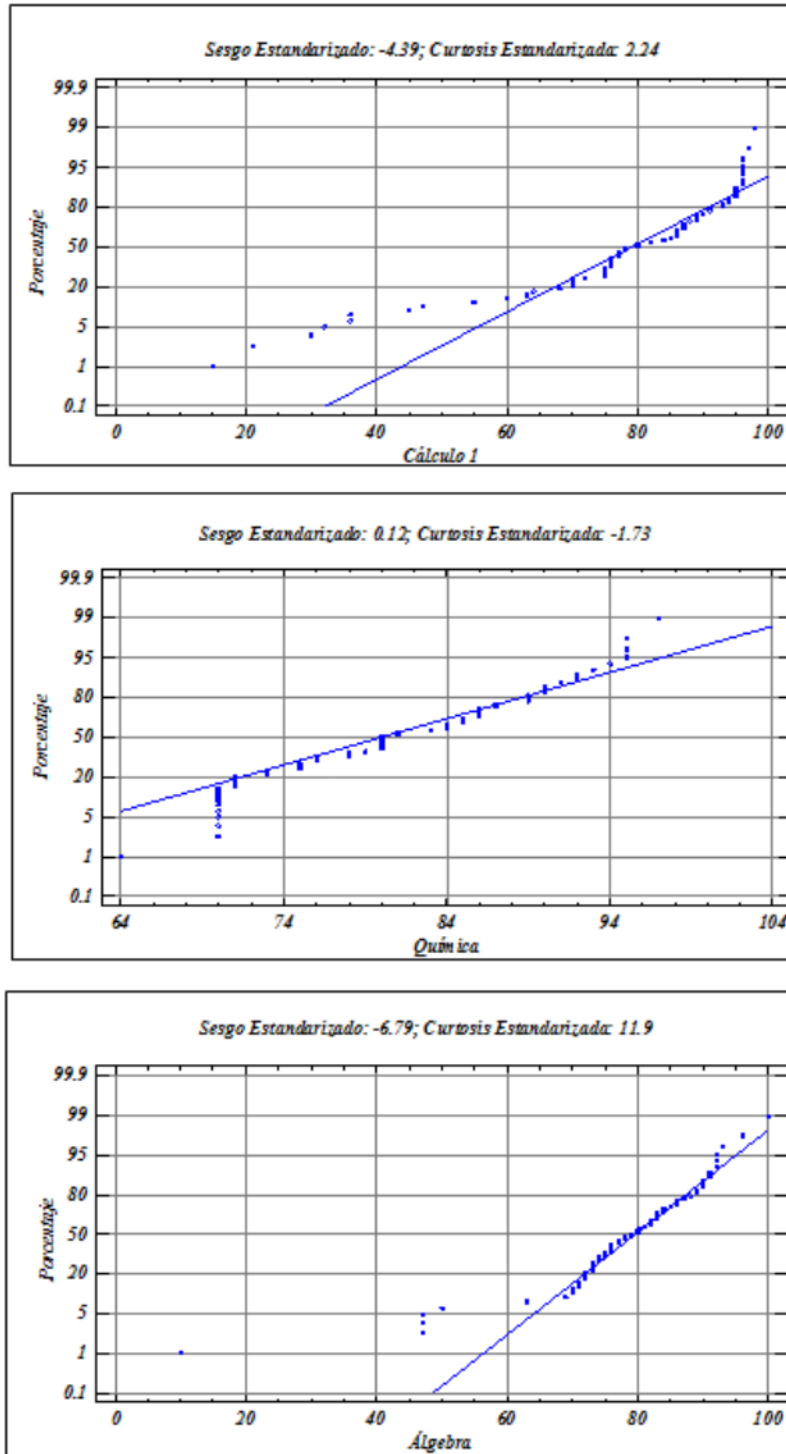


Figura 2. Prueba de normalidad para las calificaciones de los cursos del primer semestre

Tabla 1. Análisis de Kolmogorov-Smirnov

Muestras comparadas	DN	K-S	p-Valor
Cálculo propedéutico vs Cálculo 1	0.26	0.95	0.33
Química propedéutico vs Química	0.26	0.95	0.33
Álgebra propedéutico vs Álgebra	0.33	1.22	0.10
Cálculo propedéutico + Química propedéutico + Álgebra propedéutico vs Cálculo 1 + Química + Álgebra	0.22	0.85	0.47

DN Distancia máxima; K-S Estadístico de Kolmogorov-Smirnov.

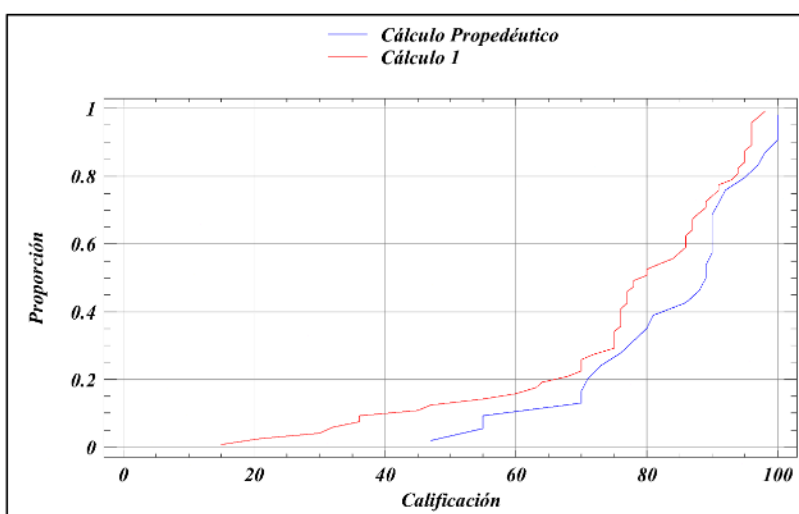


Figura 7. Frecuencias acumuladas de las calificaciones de Cálculo propedéutico y Cálculo 1

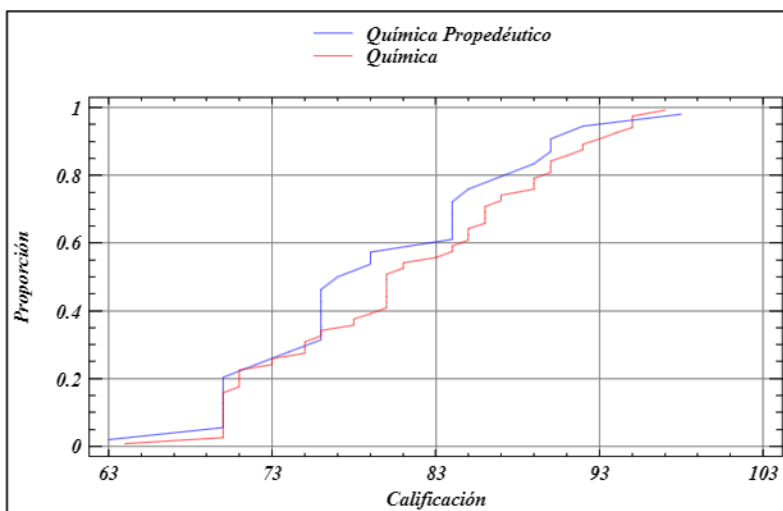


Figura 8. Frecuencias acumuladas de las calificaciones de Química propedéutico y Química

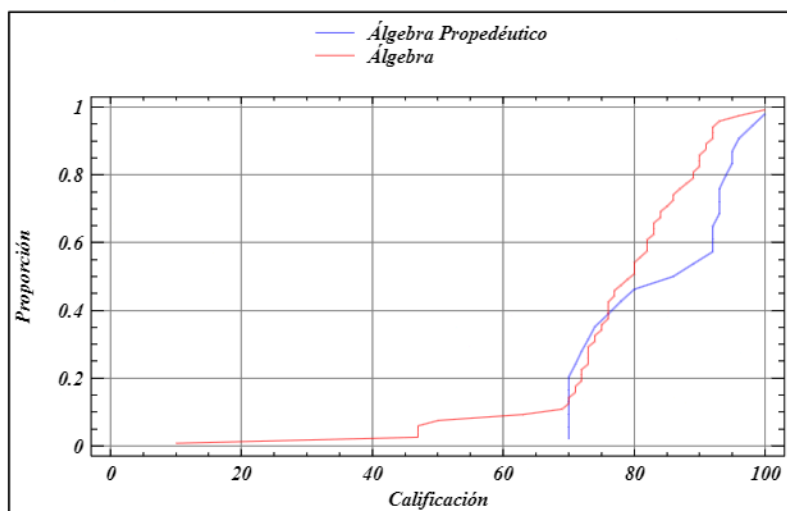


Figura 9. Frecuencias acumuladas de las calificaciones de Álgebra propedéutico y Álgebra

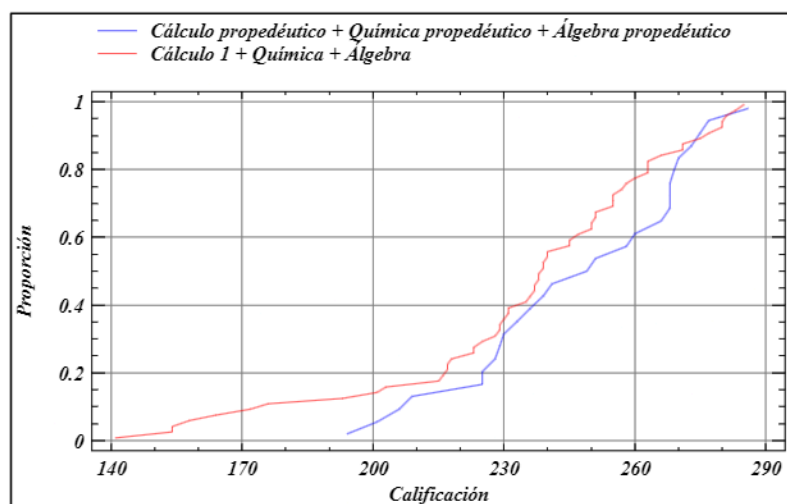


Figura 10. Frecuencias acumuladas de la suma de las calificaciones de Cálculo, Química y Álgebra propedéuticos y primer semestre

Como puede observarse en la Tabla 1, ninguna de las comparaciones es significativa a niveles de confianza del 95% por lo que se aceptan las hipótesis nulas de igualdad de las poblaciones. Es decir que no existen diferencias entre las calificaciones entre quienes cursaron el semestre cero y de quienes no lo cursaron. Por lo que, como se menciona en Vázquez *et al.*, (2008), “es necesario implementar la obligatoriedad del curso propedéutico con el fin de incrementar el éxito de los estudiantes”, se puede concluir que los cursos propedéuticos cumplen con el objetivo, esto es, favorecer las condiciones de los alumnos que obtuvieron los resultados más bajos en el EXANI II para aprobar las asignaturas aquí analizadas: química, cálculo 1 y álgebra.

La literatura que aborda esta temática es escasa; se reúne menos de una decena de estudios relacionados

en los que regularmente se estima el impacto del curso de nivelación en el rendimiento académico de los estudiantes una vez iniciada la licenciatura; tal es el caso de Orozco y Morales (2007), Ikeda, Huamán y Beltrán (2008), López y cols. (2009), Sabido (2010), Rojas (2011) y Rosales, Guzmán y Marín (2012); Vázquez, Méndez y Arcudia (2008). Salinas R. (2010). Cada Universidad establece sus propios criterios y necesidades para impartir estos cursos de nivelación: por ejemplo, en la Escuela de Ingeniería de Barcelona, España, las acciones propedéuticas que se programan forman parte de la atención que puede necesitar el alumnado que se incorpora a la Universidad para integrarse o bien para seguir con normalidad sus estudios. Estas acciones tienen como objetivos principales: mejorar los métodos de aprendizaje, optimizar el rendimiento en general en relación a los estudios y permitir superar dificultades

específicas para seguir con normalidad una determinada titulación. La duración de los cursos es desde 15 a 60 horas y están dirigidos a los estudiantes que hayan sido admitidos. Ofrecen los cursos: Talleres de Matemáticas para las Ingenierías, 21 horas, Talleres de Electricidad y Electrónica para Ingenieros 14 horas, Introducción a la Aviación Comercial 20 horas e Introducción a la Programación 21 horas (<http://www.uab.cat/web/estudiar/grado/oferta-de-grados/cursos-propedeuticos-1345667068699.html>)

La Universidad de Alicante, España, ofrece el curso cero o propedéutico para repasar conocimientos de Matemáticas, Física, Química o Dibujo para reforzar la base respecto a aquellas materias de mayor dificultad con las que el alumnado se enfrentará en el primer curso y facilitar la adaptación al contexto universitario (<http://web.ua.es/es/secretaria-eps/sobre-virtual/cursos-cero.html>)

En Guanajuato, México, el curso propedéutico tiene como objetivo principal nivelar los conocimientos

#### **AGRADECIMIENTOS:**

Los autores agradecen al Departamento Control Escolar de la Facultad de Ingeniería las facilidades otorgadas para obtener la información analizada.

#### **REFERENCIAS**

Actas del 8º Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas (2004). Cambiar con la sociedad, cambiar la sociedad. Sevilla, 10-12 de noviembre,

Corporación Unificada Nacional de Educación Superior de Colombia (2010). Ciclos propedéuticos. En <http://www.cun.edu.co/ciclos-propedeuticos.html> Consulta: septiembre 3 de 2014.

Díaz-Barriga F. y Hernández G. (2003). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México, D.F., 2a Edición. Editorial. Mc. Graw Hill Interamericana.

Facultad de Ingeniería (2016). <http://www.ingenieria.uady.mx> consultada: agosto 2016

Ikeda-Artacho, MC, Huamán-Mesía, L, Beltrán-Neira, R. (2008). Agrupamiento según conocimientos previos y ciclo propedéutico. ¿Son herramientas útiles para mejorar el rendimiento académico de los alumnos universitarios? El caso de biología para alumnos de odontología. *Rev Estomatología Herediana*; 18(1):21-28.

Rosales-Gracia, S., Guzmán-Acuña, J., Marín-Solórzano, G. (2012). Impacto de un Curso Propedéutico en el Rendimiento Académico de Estudiantes de Bioquímica. *Revista de la Escuela de Medicina "Dr. José Sierra Flores" Universidad del Noreste/ Vol. 26 Núm. 2; julio-diciembre*, pp 7-10. Tamaulipas

Sabido-Montejo, María Dolores (2010). Pertinencia del Curso Propedéutico ante el Rezago Educativo del Nivel Medio Superior en México. *Hekademus*, vol. 3, núm. 9, pp. 5-14.

Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas".

Universidad Autónoma de Barcelona (2014). Cursos propedéuticos. En:

<http://www.uab.cat/web/estudiar/grado/oferta-de-grados/cursos-propedeuticos-1345667068699.html>

básicos de los sustentantes cuyas fichas de examen de admisión están en la lista "con derecho a propedéutico" y para alumnos que no fueron aceptados en alguna institución y quieren prepararse con la finalidad de aumentar las probabilidades de aprobar el examen de admisión, dirigido a los sustentantes a los programas educativos de: Biología Experimental, Ingeniería Química, Química o Químico Farmacéutico Biólogo, pertenecientes a la División de Ciencias Naturales y Exactas (DCNE) de la Universidad de Guanajuato y de carreras afines de diversas Universidades <http://www.dcne.ugto.mx/as/curso>

#### **CONCLUSIÓN**

La implementación obligatoria del curso propedéutico tuvo el efecto deseado, igualar el nivel de conocimientos de los alumnos del primer semestre en las asignaturas: química, cálculo 1 y álgebra, entre los que llevaron curso propedéutico y los que ingresaron directamente en agosto. Estos últimos son los que obtuvieron las mayores calificaciones del EXANI II.



Consulta: septiembre 2016.

Universidad de Alicante (2014). Oferta de cursos propedéuticos 2014-2015. En <http://web.ua.es/es/secretaria-eps/sobre-virtual/cursos-cero.html> Consulta: septiembre 2016.

Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas (2014). Qué es el curso propedéutico. En <http://www.dzne.ugto.mx/index.php/as/curso> Consulta: agosto 2016.

Vázquez-Borges, E., Méndez-Novelo, R., Arcudia-Abad, C. (2008). Efecto del curso propedéutico en el desempeño de los estudiantes de química. Estudio de caso de las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Revista Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán México*, vol. 12, núm. 2, mayo-agosto, pp. 31-36; en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46712203> Consulta: agosto 2016.

---

Este documento debe citarse como: Méndez Novelo, R., Vázquez Borges, E.; López Sánchez, R. (2016). **Efecto de los cursos propedéuticos en la licenciatura en ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UADY**. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 20-3, pp. 128-136.