

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DEL AVANCE ACADÉMICO EN LOS CURSOS DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DEL 2010 AL 2015

Analysis of the Indicators of the Academic Advance in the Courses of the School of Sciences of the Faculty of Engineering of the University of San Carlos De Guatemala, From 2010 To 2015

Adonai Navas García

Mtro. en Estadística Aplicada

Correspondencia al autor: adonai_navas@yahoo.com

Recibido: 09 de marzo 2018 | Revisado: 10 de marzo 2018 | Aprobado: 16 de marzo 2018

Asesorado por: Mtro. en Investigación de Operaciones

Edwin Adalberto Bracamonte Orozco edwinbracamonte@yahoo.com

Resumen

El presente estudio de graduación es una propuesta de solución al problema de medición del avance académico a través de créditos obtenidos, centrándose en los cursos que administra la Escuela de Ciencias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se realiza un diseño de indicadores para formar un índice del avance académico de la Escuela de Ciencias, a través de promedios ponderados y para cada desagregación de la base de datos dada por el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería.

Se obtienen indicadores para la Escuela de Ciencias con un índice de avance académico real de 48 %. También se logra determinar que el avance académico real para el género femenino es del 45.59 % y para el masculino del 44.88 %, no representando diferencias significativas. Se determina el avance por áreas cuyos resultados van desde 74.06 % hasta 34.14 %. Por carrera, desde 43.76 % hasta 49.19 %, cuyas diferencias sí resultan ser significativas.

Palabras clave

Índice de avance académico, indicadores de avance académico, créditos académicos.

Abstract

The present graduation essay is a solution proposal to the academic progress measurement through the academic credits obtained, focus on the courses administrated by the Sciences School of the Engineering Faculty of University of San Carlos of Guatemala.

It's realized an indicators design to create an index for the Sciences School, through weighted averages and for each possible disaggregation of the data base given by the Data Center of the Engineering Faculty.

Then, it is obtained indicators for the Sciences School with an academic progress real index of 48 %. Also it's determined that the female academic progress is 45.59 % and for the male 44.88 %, with no significant statistic differences. It's determined the academic progress by area from a 74.06 % down to 34.14 %. By career, from 43.76 up to 49.19 % with significant statistics differences.

Keywords

Academic progress index, academic progress indicators, academic credits, academic progress.

Introducción

El presente estudio consiste en una primera aproximación para describir el avance académico real de los estudiantes, dentro del pensum correspondiente para una cohorte completa, entendiendo como avance académico real, la obtención de créditos académicos asignados versus créditos obtenidos. El estudio se centra en los cursos que administra la Escuela de Ciencias para cada una de las carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se aportan metodologías específicas para la creación de indicadores del avance académico que pueden ser utilizados para hacer mediciones periódicas, como una herramienta de apoyo para los procesos de acreditación y re-acreditación de las carreras de la Facultad que se gestionan desde las instancias académicas y administrativas, (COPAES, 2002; Sierra, 2012; Kena *et. al.*, 2016 y Murduchowicz, 2016).

Desarrollo del estudio

El estudio es longitudinal y se clasifica como cuantitativo, descriptivo y correlacional. El diseño es no experimental, pues se analiza la base de datos oficial del Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería, con 272,449 registros de estudiantes asignados a los cursos que administra la Escuela de Ciencias. Tales registros representan la información exacta de la cantidad de estudiantes asignados a los 38 cursos de la Escuela de Ciencias, subdivididos en 4 áreas y 4 departamentos, durante el período 2010 – 2015.

Para el cálculo del avance académico se toma como base lo propuesto por Carot (2012), para la “tasa de rendimiento de titulación”, a la cual se le llama porcentaje de Avance Académico y se define de la siguiente manera:

$$\% \text{ Avance Académico} = \left(\frac{\text{Nro. de créditos superados}}{\text{Nro. de créditos programados}} \right) * 100$$

En el caso de estudio, se aplica específicamente para el avance real de los estudiantes, es decir, los créditos académicos asignados en lugar de los programados.

$$\% \text{ avance académico real} = \left(\frac{\text{Nro. de créditos aprobados}}{\text{Nro. de créditos asignados}} \right) * 100$$

Se aplican pruebas de normalidad, pruebas de homogeneidad de varianzas, pruebas paramétricas y no paramétricas, análisis de correlación, creación de indicadores e índices, así como pruebas Post Hoc tales como Tukey, Games-Howell, t de Student, en función de los resultados de la prueba de Fisher, el estadígrafo de Levene, y el ANOVA correspondiente.

Resultados obtenidos

Para describir el avance académico por cohorte se aplican técnicas de regresión lineal simple y se obtiene el modelo con las siguientes características:

$R^2 = 0.8537$, Error típico = 1.7214, $F = 23.6323$, Valor crítico de $F = 0.0046$ y coeficiente de correlación de Pearson = 0.908.

A partir de lo anterior, se construye el modelo de regresión dado por $AA = 1.58 X - 3134.99$, donde AA es avance académico y X representa la cohorte.

El avance por área se muestra en la tabla siguiente:

Tabla I. *Índice de Avance académico por área durante el período 2010 – 2015.*

Área	Avance Académico
Técnica Complementaria	74.06 %
Idioma Técnico	66.92 %
Social Humanística	55.56 %
Deportes	53.48 %
Matemática	44.35 %
Estadística	44.13 %
Física	38.53 %
Química	34.14 %

Tabla II. *Índice de avance académico por carrera durante el período 2010 – 2015.*

Carrera de ingeniería	Avance Académico
Ambiental	43.76 %
Civil	44.56 %
Eléctrica	45.64 %
Electrónica	46.99 %
Ciencias y Sistemas	43.26 %
Industrial	44.01 %
Mecánica	44.62 %
Mecánica Eléctrica	47.22 %
Mecánica Industrial	45.46 %
Química	49.19 %

Para el avance académico por género, se determina que para el grupo femenino el índice es de 45.59 %, y para el grupo masculino de 44.88 %. En cuanto a la clasificación de los cursos de la Escuela de Ciencias agrupados en ciencia básica y cursos complementarios, los índices son 41.25 % y 59.90 %, respectivamente. Para la clasificación de los cursos de la Escuela de Ciencias agrupados en cursos obligatorios y cursos optativos, los índices son 44.44 % y 53.82 %, respectivamente. El índice global de avance es I.G.E.C. = 48 %.

Discusión de resultados

El índice de avance académico real promedio durante las cohortes en el período del año 2010 a 2015 es de 48 %. Esto puede interpretarse como que si solo el 48 % de los alumnos avanza, el 52 % no avanza (índice de no avance que no es más que $100\% - 48\% = 52\%$).

El análisis de regresión que se aplica para el modelo de dependencia entre avance académico y cohorte, resulta teóricamente adecuado, explica el 85.37 % del fenómeno del avance académico en la etapa básica.

En cuanto al avance académico real por área, se determina que el mayor avance es en Técnica Complementaria con un 74.06 % y la de menor avance es Química, con un 34.14 %. Los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov indican que existe normalidad en los datos (significación asintótica

bilateral de 0.20 a un nivel de significancia del 5 %). No hay homogeneidad de varianzas, según la prueba de Fisher (significación de 0.00 con el mismo nivel de confiabilidad). Las diferencias se tratan vía la prueba de Games-Howell cuyos resultados indican la formación de cuatro grupos homogéneos.

En cuanto a las diferencias en el avance académico por carrera se tiene nuevamente que no hay homogeneidad de varianzas y la prueba de Games-Howell identifica dos grupos homogéneos, siendo las carreras más disímiles Ingeniería Química e Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

A través de la prueba t de Student para dos muestras independientes se analizan las diferencias por género y los resultados muestran que no hay diferencia en el avance académico ($M_f=45.59\%$ $M_m=44.88\%$).

Con relación al avance académico en los cursos de la Escuela de Ciencias, según la clasificación dada, se tiene que para las ciencias básicas es de 42.13 %, mientras que para los cursos complementarios es de 60.42 % y, aplicando una prueba t de Student se tiene que hay diferencias significativas en la clasificación Ciencia Básica – Cursos Complementarios.

Se determina además que los cursos obligatorios tienen un avance del 44.44 %; mientras que los cursos optativos tienen un 53.82 % de avance. Los resultados que se obtienen de un análisis de correlación muestran que están directamente relacionados entre sí y por tener promedios distintos se realiza una prueba t de Student, cuyo resultado es que las diferencias de promedios si son estadísticamente significativas.

Para la construcción del índice global de avance académico real en la etapa básica por carrera se realiza un promedio ponderado entre el promedio de Ciencias Básicas y Cursos Complementarios.

$$I.G.E.C = \frac{(ACB)(\#asignaciones aprobadas CB) + (ACC)(\#asignaciones aprobadas CC)}{\text{Total de asignaciones aprobadas}}$$

donde, ACB es el avance académico en los cursos de ciencias básicas, CB es la clasificación de ciencia básica, ACC es avance académico en los cursos complementarios, CC es nomenclatura de cursos complementarios e IGEC es el Índice Global de la Escuela de Ciencias en el período 2010-2015.

Es decir,

$$I.G.E.C = \frac{(41.25\%)(82,182) + (59.90\%)(46,631)}{128,813} \cong 48\%$$

Conclusiones

1. A partir de los cálculos que se realizan se obtiene un índice general de avance académico para la Escuela de Ciencias de la Facultad de Ingeniería de 48 %.
2. Del análisis de regresión entre la cohorte y el avance académico resulta obvio que las cohortes han ido mejorando en cuanto a su avance académico en el período estudiado, desde 39.89 % a 49.95 %.
3. Los indicadores de avance académico por área, carrera y género resultan normales a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Existiendo diferencias estadísticamente significativas por área y carrera, mientras que por género, las diferencias no son significativas.
4. En cuanto a los cursos de la Escuela de Ciencias clasificados como Ciencias Básicas y Cursos Complementarios, se tiene que el avance académico real es de 41.25 % en Ciencia Básica y de 59.90 % en los Cursos Complementarios.
5. Los cursos obligatorios tienen un avance promedio de 44.44 % y los optativos de 53.82 %, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Recomendaciones

A la Escuela de Ciencias y a la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería

1. Realizar un análisis conjunto entre avance académico, rendimiento académico y la eficiencia terminal de los cursos de la Escuela de Ciencias

de la Facultad de Ingeniería.

2. Dar seguimiento al presente análisis para calibrar y corroborar el modelo regresor entre cohorte y avance académico a lo largo del tiempo.
3. Dar continuidad al análisis del avance académico real, para ver posibles diferencias futuras por área, carrera, género, ciencia básica y cursos complementarios, así también por obligatoriedad de los cursos.
4. Realizar análisis cruzados con proyecciones de ingreso y de eficiencia terminal para ver el efecto del avance académico real y tomar medidas para mejorar los indicadores involucrados.

Referencias bibliográficas

- COPAES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior). (2002) *Desarrollo de criterios, indicadores y parámetros para cada categoría o factor del Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Nivel Superior*. México.
- Kena, G., et. al. (2016). *The Condition of Education 2016* (NCES 2016-144). U.S. Department of Education. Washington, DC.
- Morduchowicz, A. (2006) *Los indicadores educativos y las dimensiones que los integran*. IIPE - UNESCO - Sede Regional Buenos Aires; Argentina.
- Sierra, J. M. (2012). *Sistema Básico de Indicadores para la Educación Superior de América Latina*. Editorial Universitat Politècnica de Valencia: España.

Información del autor

Licenciado en Matemática, Facultad de Matemática y Computación, Universidad de la Habana, 2008.

Maestro en Artes en Estadística Aplicada de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018.

Afiliación laboral: Profesor interino de la Maestría en Estadística Aplicada de la Escuela de Estudios de Posgrado, USAC.