

DESERCIÓN DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN: UN MODELO PREDICTIVO

Espinoza Ortega

Profesor de Ingeniería en Computación del
CU UAEM Valle de Teotihuacán

José Francisco Solís Villarreal

Profesor de Ingeniería en Computación del
CU UAEM Valle de Teotihuacán

David Martínez Martínez

Profesor de Ingeniería en Computación del
CU UAEM Valle de Teotihuacán

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



Resumen: Se trata de un trabajo de corte cuantitativo para identificar las variables significativas respecto a la deserción en el programa educativo de Ingeniería en Computación del CUVT. La población objetivo fueron los alumnos de la generación 2015-2020 y la fuente de información fue el cuestionario socioeconómico de contexto conformado de 104 variables que contestan los aspirantes en el proceso de ingreso a la universidad del cual y con base en la literatura se eligieron nueve de esas variables y que tras aplicar las pruebas estadísticas no paramétricas Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney mediante el software SPSS, se obtuvo que sólo la variable: “Promedio del Nivel Medio Superior”, resultó ser estadísticamente significativa, lo anterior para el contexto del PE de Ingeniería en Computación del CUVT de la UAEM.

Palabras clave: Deserción, permanencia, análisis estadístico, modelo predictivo.

INTRODUCCIÓN

El Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán (CUVT), dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), se ubica en un contexto rural en el municipio de Axapusco, Estado de México, inició actividades académicas en el año 2000 y surge como parte de una política de descentralización educativa. Se imparten seis programas educativos (PE), uno de ellos el de Ingeniero en Computación (ICO), el cual, con 19 años de antigüedad, es el de mayor deserción con un 52% considerando los últimos seis cohortes generacionales.

En la Figura 1 se pueden apreciar los marcados contrastes de eficiencia terminal por espacio académico dentro de la UAEM para la cohorte 2018, tal es el caso de la Facultad de Derecho con 86.9 y Facultad de Ingeniería con 15.8, ubicada en el último lugar. Por otra parte, el CUVT tiene el 52.1 de eficiencia terminal y se ubica en la posición 10 de 15, dentro del

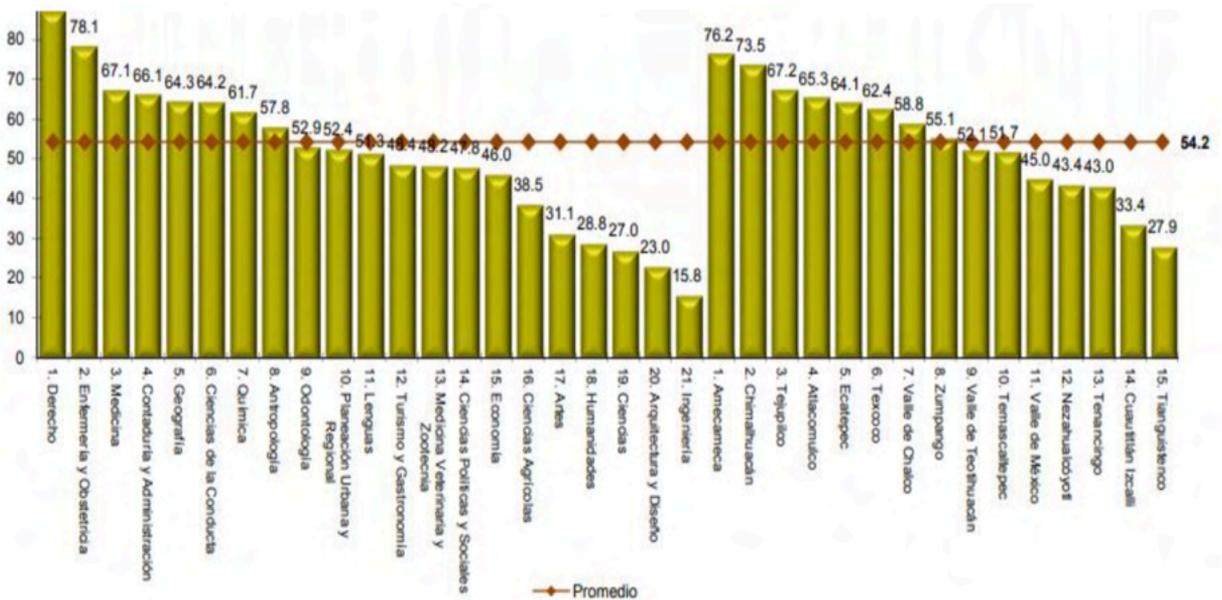


Figura 1. Distribución de la eficiencia terminal en la UAEM por espacio educativo para el cohorte 2018.

Fuente: Indicadores Estadísticos; Secretaría de Planeación y Desarrollo Institucional 2018.

grupo de los Centros Universitarios.

Se ha observado que la deserción escolar en los alumnos de ingeniería en computación del CUVT se maximiza en los primeros cuatro semestres ya sea por baja voluntaria a causa de motivos personales o por baja reglamentaria a causa de reprobación.

Esta investigación pretende analizar mediante técnicas estadísticas la información socioeconómica y algunos antecedentes escolares con que cuenta el plantel al momento del ingreso del alumno a partir de la información que ellos aportan en el cuestionario al que dan respuesta como parte del proceso de ingreso a la universidad. Lo anterior, es parte de la investigación cuantitativa como parte del proyecto integral, que junto con la parte cualitativa que no se describe en este trabajo, busca obtener un modelo matemático predictivo sobre la deserción del alumno en el PE de ICO.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las principales variables que motivan la deserción de los alumnos de ICO en el contexto del CUVT?

JUSTIFICACIÓN

Al momento de realizar este trabajo, el CUVT no cuenta con un modelo predictivo de la permanencia de los alumnos de ingeniería en computación, y solo se tiene cuenta de un trabajo exploratorio sobre la relación del desempeño escolar y la deserción (Espinoza et al, 2019). En este trabajo, se busca primero identificar situaciones de riesgo en el contexto del CUVT previas a la deserción y con ello proponer un plan de acción para mitigar esta situación.

OBJETIVO

El objetivo general es construir un modelo predictivo de la deserción de alumnos de Ingeniería en Computación en el contexto del

CUVT, considerando las principales variables predictoras para dicho fenómeno.

HIPÓTESIS

Si se identifican las variables socioeconómicas determinantes del alumno, así como antecedentes académicos y de desempeño en los primeros periodos que puedan ser integradas en un modelo estadístico para predecir la permanencia o la deserción de dicho alumno en el programa de ICO en el contexto del CUVT.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Himmel (2002) citada por Vásquez en 2016, publica un artículo en el que define la deserción como el abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, y se considera un tiempo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de que el estudiante se reincorpore. Adicionalmente, precisa la existencia de dos tipos de deserción: (1) Voluntaria y (2) No Voluntaria. La deserción del tipo voluntaria se puede generar cuando el estudiante renuncia a la carrera o bien, abandona el programa sin informar a la institución educacional. Mientras que la no voluntaria se produce cuando el organismo educacional decide desvincular al estudiante del programa, según el reglamento institucional vigente y causas académicas o disciplinarias.

Viale (2014) desarrolla una aproximación teórica de la deserción universitaria en la cual realiza un recuento muy completo de los principales referentes teóricos en el tema y cinco grandes modelos teóricos para clasificar los enfoques sobre deserción y retención, según el énfasis asignado a las tres variables explicativas fundamentales que son; personales, familiares o institucionales. En razón de ello, se identifican las categorías psicológica, sociológica, económica, organizacional y la interaccionista.

Gran parte de la literatura referida a la permanencia de los estudiantes en la universidad se desarrolla sobre la base de dos principales teorías sociológicas: el modelo de integración del estudiante (Student Integration Model) Spady (1971) de Tinto (1975) y el modelo de desgaste del estudiante (Student Attrition Model) de Bean y Metzner (1985). El primero de los modelos explica que, dadas todas las demás variables constantes, un mayor grado de integración del estudiante en el ambiente académico y social contribuye a un mayor grado de compromiso institucional y esto afecta directamente a la decisión del alumno de permanecer o desertar. El segundo modelo atribuye mayor importancia relativa a los factores externos a la institución.

Diversos autores han desarrollado investigaciones con el objetivo de establecer modelos predictivos de este fenómeno (Castaño, Gallón, Gómez y Vásquez, 2004; Trevizán, Beltrán y Cosolito, 2009; Goldenhersh, Coria y Saino, 2011; Sánchez, 2014), todos ellos citados por Bernardo Gutiérrez, 2015, este último autor analiza las ventajas y desventajas de las metodologías más utilizadas; análisis correlacionales, análisis de regresión logística, análisis de supervivencia y minería de datos, así como estudios que aplican técnicas novedosas en el campo de la educación, como son diferentes métodos basados en la inteligencia artificial.

Existen estudios sobre el fracaso académico en la universidad que han concluido que “los aspectos motivacionales y actitudinales poseen un potencial predictor del fracaso académico igual o mayor que los aspectos cognoscitivos o intelectuales” (Marín et al., 2000:506).

En cuanto al estudio de las variables relacionadas con la deserción, en primer lugar aparece el rendimiento académico previo, así lo confirman los estudios de varios investigadores (Smith y Naylor, 2001;

Montmarquette, Mahseredjian y Houle, 2001; Rodríguez, 2004; Di Pietro, 2006; Araque et al, 2009; Belloc, Maruotti y Petrella, 2010; Saldaña y Barriga, 2010; Rodrigo et al, 2012; Casaravilla et al., 2012). Es por ello por lo que se recomienda realizar un seguimiento de aquellos alumnos con bajas calificaciones ya sea es sus estudios antecedentes o en la prueba de ingreso a la universidad (Bernardo Gutiérrez, 2015).

Bernardo (2015) también menciona que existe una relación importante entre la deserción y el grado de asistencia a clase, teniendo mayores posibilidades de permanecer aquellos alumnos que asisten con regularidad a clases, como así también confirman los resultados obtenidos por autores como Braxton, Millem y Shaw (2000), García, Alvarado y Jiménez (2000), Cabrera, Bethencourt, González y Álvarez (2006) e Iñigo, Ochoa de Erife y Otxoa-Berrio (2011).

Se ha abordado también la relación entre rendimiento académico en el primer periodo universitario y la deserción. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Montmarquette et al. (2001) y Castaño et al. (2004). Esta variable no sólo afecta a la decisión de permanecer o abandonar la titulación, sino que tal y como De Miguel (2001) y Goldenhersh et al. (2011) afirman, el rendimiento en primer curso es un buen predictor del posterior desempeño académico del alumno a lo largo de sus estudios universitarios.

Por otra parte, también existe otra tendencia que asume que esta problemática debe ser abordada desde una concepción cualitativa, con características hermenéuticas, que permitan interpretar con fehaciencia el fenómeno a estudiar. Lo visualiza como un estudio abierto, propicio a revisar procesos complejos, globalizadores, flexibles y cambiantes, utilizando técnicas e instrumentos básicamente no estructurados,

que permitan obtener resultados a partir de la acción consciente del investigador, no generalizables, que potencien propuestas científicas. (Hernández, 2002: 55). Este mismo autor distingue que no todas las instituciones y escenarios socioculturales, son iguales y, por tanto, requieren de procesos metodológicos diferenciados a fin de comprender mejor las particularidades del contexto, tal es el caso del PE de ICO del CUVT.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Se trabajó con un enfoque cuantitativo, a través de un análisis estadístico realizando pruebas de hipótesis, bajo un diseño no experimental *ex post facto*, bajo un diseño transversal, ya que los datos presentados representan la radiografía para dos momentos, la información al ingreso a la universidad número de alumnos que lograron permanecer al final de la carrera. Una de las fuentes primarias de información fue el cuestionario socioeconómico de contexto conformado de 104 variables el cual fue proporcionado por el Sistema de Control Escolar a nivel central de la propia UAEM, para el análisis de las variables se tomaron en cuenta los estudios y hallazgos reportados en la literatura eligiendo y analizando un total de nueve variables independientes, cinco de ellas cualitativas y cuatro cuantitativas tal y como se describen en el Cuadro 1, la variable dependiente fue la deserción. Por tratarse de distribuciones que no presentan normalidad en su distribución se aplicaron pruebas no paramétricas como son la prueba Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney para muestras independientes ambas con una significancia de 0.05. La utilidad de estas pruebas en identificar la posible asociación entre las variables en estudio. Otra fuente de consulta fue la Coordinación de la licenciatura en ICO del CUVT a partir de la cual se identificaron los alumnos que lograron permanecer al final de su carrera.

La población objetivo fueron los alumnos de la generación 2015-2020, que corresponde a la cohorte generacional completo más reciente conformado en su momento por 42 aspirantes de los cuales 33 se inscribieron a la carrera y de los cuales egresaron 14 de ellos. Los datos originalmente se obtuvieron en una base de datos en Excel, la cual fue depurada considerando solamente las variables de interés para este estudio, así como los alumnos inscritos al primer periodo posteriormente se exportaron los datos al software SPSS Ver. 19.0 para realizar el análisis estadístico corriendo las pruebas estadísticas con un nivel de confianza del 95%, significancia de 0.05, y considerando hipótesis bilateral o a dos colas.

RESULTADOS

Al aplicar las pruebas estadísticas Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney de acuerdo a lo presentado en la Descripción del Método del apartado anterior, se obtiene en primer término los resultados mostrados en el Cuadro 2, relativo a las cinco variables cualitativas en las cuales el valor de significancia fue mayor a 0.05 por lo que no se rechaza la hipótesis nula, lo cual significa que no existe diferencias estadísticamente significativas al comparar la asociación entre las variables; es decir no se consideran determinantes respecto a la deserción o permanencia de los alumnos.

En la Figura 2, se muestran los resultados tras aplicar la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, para las cuatro variables cuantitativas analizadas, obteniendo que la única relación estadísticamente significativa al comparar los grupos fue para la variable "Promedio del Nivel Medio Superior", donde el valor de la significancia fue de $0.038 < 0.05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo que implica que es determinante respecto a la deserción o permanencia de los alumnos.

<i>Variable Independiente</i>	<i>Tipo</i>	<i>Escala</i>	<i>Prueba Estadística (Significancia 0.05)</i>
La madre habla alguna lengua indígena o dialecto	Cualitativa	Nominal	Chi-cuadrado
El padre habla alguna lengua indígena o dialecto	Cualitativa	Nominal	Chi-cuadrado
Nivel socioeconómico de su familia	Cualitativa	Ordinal	Chi-cuadrado
Máximo nivel de estudios de su madre (aunque haya fallecido)	Cualitativa	Ordinal	Chi-cuadrado
Máximo nivel de estudios de su padre (aunque haya fallecido)	Cualitativa	Ordinal	Chi-cuadrado
Horas que dedicó a trabajar en el nivel medio superior	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes
Promedio del nivel medio superior	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes
Tiempo que egreso del nivel medio superior	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes
Edad	Cuantitativa	Escala	U de Mann-Whitney muestras independientes

Cuadro 1. Variables independientes analizadas en pruebas estadísticas con respecto a la deserción.

<i>Variable Dependiente</i>	<i>Variable Independiente</i>	<i>Chi-cuadrado (Significancia 0.05)</i>	<i>Phi</i>	<i>Sig. Asintótica bilateral</i>
Deserción	Sexo	3.039	.303	0.081
Deserción	La madre habla alguna lengua indígena o dialecto	0.50	-0.039	0.823
Deserción	El padre habla alguna lengua indígena o dialecto	0.112	0.058	0.738
Deserción	Nivel socioeconómico de su familia	0.419	0.113	0.518
Deserción	Máximo nivel de estudios de su madre (aunque haya fallecido)	4.829	0.383	0.303
Deserción	Máximo nivel de estudios de su padre (aunque haya fallecido)	4.464	0.368	0.614

Cuadro 2. Resumen de resultados en las pruebas Chi-Cuadrado para medir la asociación entre las variables cualitativas respecto a la deserción de los alumnos de ICO analizadas en IBM SPSS Ver 19.0. Fuente Propia.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de ¿Cuántas horas a la semana dididó a trabajar durante el nivel medio superior? (considere que su trabajo puede ser asalariado o sin pago, por ejemplo trabajar en un negocio familiar) es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.271 ¹	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Promedio final del nivel medio superior es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.038 ¹	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de ¿Hace cuanto egreso de la prepa? es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.339 ¹	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de Edad es la misma entre las categorías de Permanece o Desertó.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.397 ¹	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es .05.

¹Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Figura 2. Resumen de resultados en los contrastes de hipótesis de la prueba estadística U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas analizadas en IBM SPSS Ver 19.0. Fuente Propia.

COMENTARIOS FINALES

CONCLUSIONES

Al realizar el análisis estadístico no paramétrico de las variables cualitativas y cuantitativas seleccionadas con base en la revisión de la literatura y considerando la deserción como la variable dependiente, se obtuvo que, de las nueve variables, sólo la variable: “Promedio del Nivel Medio Superior”, resultó ser estadísticamente significativa, lo anterior para la cohorte generacional 2015-2020 del PE de Ingeniería en Computación del CUVT de la UAEM.

Con base en el estado del arte, se corrobora que la variable “Promedio del Nivel Medio Superior”, es una variable determinante y un buen predictor en la deserción.

Otras variables que se esperarían fueran significativas, no lo fueron esto para el contexto del PE de ICO del CUVT.

RECOMENDACIONES

Reorientar las políticas de difusión del CUVT que permitan captar más aspirantes en el proceso de ingreso y con ello realizar un proceso de selección de alumnos al PE de Ingeniería en Computación del CUVT que actualmente no se realiza, así como promover cursos de nivelación, cursos de inducción, y un programa obligatorio de tutoría basado en asesorías disciplinarias para los alumnos nuevo ingreso y con ello buscar combatir la deserción.

También se recomienda realizar este análisis estadístico en otras cohortes generacionales del PE de ICO del CUVT, que permita contrastar resultados, así mismo un análisis de varianzas entre los mismos.

REFERENCIAS

A.B. Bernardo Gutiérrez, R. Cerezo Menéncz, L.J. Rodríguez-Muñíz, J.C. Núñez Pérez, E. Tuero Herrero y M. Esteban García. “Predicción del abandono universitario: variables explicativas y medidas de prevención. Universidad de Oviedo,” *Revista Fuentes* (en línea), 2015, Dirección en internet: <http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.i16.03> .

Agenda Estadística UAEMex. SEPLADI. 2018.

Coordinación de Ingeniería en Computación. *Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán*. Julio de 2020.

H. E. Viale Tudela. “Una aproximación teórica a la deserción estudiantil universitaria,” *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, Vol 8, No 1, 2014.

J. Vásquez. “Modelo predictivo para estimar la deserción de estudiantes en una institución de educación superior,” *Tesis para optar al grado de magíster en control de gestión*. Director Jaime Miranda. Posgrado Economía y Negocios. Universidad de Chile, Mayo 2016.

R. Hernández y W. Diaz. “Consideraciones teórica y metodológica para investigar sobre deserción escolar,” *Perspectivas*, Vol 2, No. 2, 2017.