

# Estrategias para disminuir la deserción universitaria mediante series de tiempo y multipol

## Strategies to reduce university desertion through time series and multipol

MARTELO, Raúl J. [1](#); HERRERA, Katty C. [2](#); VILLABONA, Natividad [3](#)

Recibido: 11/06/2017 • Aprobado: 26/06/2017

### Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

La investigación define estrategias para disminuir deserción en el programa Administración de Empresas de la Universidad de Cartagena. Se implementaron las técnicas series de tiempo y MULTIPOL, para establecer y evaluar estrategias, seleccionando pertinentes al programa académico. Se entrevistaron a 271 estudiantes, 14 docentes de planta y 44 de catedra, pertenecientes al programa. Los resultados determinaron la creación de modelos educativos flexibles, inducciones pertinentes y alianzas con instituciones de educación media, como estrategias idóneas para disminuir la deserción.

**Palabras clave** Deserción, estrategias, series de tiempo, multipol

#### ABSTRACT:

The research defines strategies to reduce desertion in the Business Administration program of the Universidad de Cartagena. Time series techniques and MULTIPOL were implemented to establish and evaluate strategies, selecting relevant to the academic program. 271 students, 14 plant teachers and 44 professors from the program were interviewed. The results determined the creation of flexible educational models, relevant inductions and alliances with institutions of secondary education, as strategies to decrease desertion.

**Keywords** Desertion, strategies, time series, multipol

## 1. Introducción

La deserción es una situación frecuente en instituciones de educación superior, donde los estudiantes presentes en este caso, abandonan el entorno académico y representan preocupación por recursos como: tiempo, gastos personales y costos invertidos en instituciones

financiadas con fondos públicos (OECD, 2012, citado en Grau-Valldosera y Minguillón, 2014). Este abandono se debe a factores que impiden su desarrollo en asignaturas o dificultan la asistencia a aulas de clase.

Las razones de la deserción están relacionados con factores: psicoeducativos, evolutivos, familiares, económicos, institucionales y sociales (Arce et al., 2015), igualmente intervienen la falta de: estudios independientes, capacidad de interpretación y orientación vocacional (Martelo et al., 2017). Estos representan una amenaza para las instituciones educativas y la sociedad, debido a que disminuye la mano de obra capacitada para el desarrollo del Estado y provoca inestabilidad económica. Estos factores son para los estudiantes difíciles de controlar, por ello las universidades proponen actividades, talleres o ayudas para superar los obstáculos y lograr culminar con éxito la carrera a la cual ingresó.

Existen estudios donde implementan soluciones o estrategias para disminuir o prevenir la deserción como en Cambruzzi et al., (2015), que presentan un sistema de análisis de aprendizaje para tratar este problema en los cursos a distancia en la educación universitaria, la cual contiene herramientas complementarias que permiten visualizar datos, realizar predicciones de deserción escolar, apoyar acciones pedagógicas, entre otras características. Además, en Halawa et al., (2014) proponen un modelo predictor de la deserción escolar en MOOCs que utiliza las características de la actividad estudiantil para predecir qué estudiantes tienen un alto riesgo de abandono escolar y brindar una intervención temprana. Por otro lado, Meedeck et al., (2016), desarrollan un marco analítico para la predicción de la deserción estudiantil, donde el enfoque que proponen sigue la base de la minería de datos para recopilar, preparar y generar el modelo clasificador de los factores de deserción en las universidades de Tailandia.

La aplicación de estrategias para eliminar y prevenir la deserción estudiantil es esencial para las instituciones de educación superior, por lo tanto se deben implementar técnicas que permitan establecer estas estrategias o proyectos idóneos para una situación particular, como lo son series de tiempo y MULTIPOL. La primera, es una secuencia de observaciones que se obtienen en de una variable durante el tiempo, con el fin de pronosticar su comportamiento en el futuro, además, requiere el desarrollo de modelos estocásticos y dinámicos para los datos (Box et al., 2015). La segunda, es un método multicriterio que compara acciones o soluciones a un problema en función de criterios y de políticas, para apoyar la decisión en las organizaciones mediante tablas y gráficos que facilitan el entendimiento de los resultados (Godet et al., 2000).

Teniendo en cuenta lo descrito, el objetivo de la investigación es establecer estrategias que permitan disminuir la deserción estudiantil en el programa de Administración de Empresas de la Universidad de Cartagena, mediante la aplicación de las técnicas series de tiempo y MULTIPOL. De manera que facilita la toma de decisiones porque ayuda a establecer el comportamiento de variables a través del tiempo para generar estrategias idóneas en la universidad y determinar la de mayor pertinencia de acuerdo al escenario presente.

---

## 2. Metodología

La presente investigación es de tipo no experimental, traseccional, descriptivo. En el primero, se realizan estudios sin manipular deliberadamente las variables y se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos (Hernández et al., 2014). El segundo, se enfoca en observar las variables de estudio en un solo punto en el tiempo y su interacción en ese momento (Avila, 2006). El último, se enfatiza en detallar el estado, características, factores y procedimientos de las variables de estudio como se presentan naturalmente (Bermúdez y Rodríguez, 2013).

La población objeto de estudio estuvo conformada por: 918 estudiantes matriculados en el periodo de 2016-2, 84 docentes de los cuales 14 son de planta y 70 de catedra, y 2 administrativos, de la Universidad de Cartagena del programa de Administración de Empresas en la modalidad presencial. De acuerdo a lo anterior se determinó la muestra poblacional por

medio de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_\alpha^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z_\alpha^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población

$Z_\alpha$  = Nivel de confianza.

e = Límite aceptable de error muestral.

Con una e del 0.5, la muestra de estudiantes fue de 271; para los docentes de planta, se aplicó censo poblacional (Tamayo, 2007), debido al tamaño de esta población y la posibilidad de acceso a la totalidad de la misma, lo cual permitió la aplicación del instrumento de recolección de información a estos. Por último, con e = 0.9 la muestra de docentes de catedra seleccionados fue de 44.

## 2.1 Instrumentos de la investigación

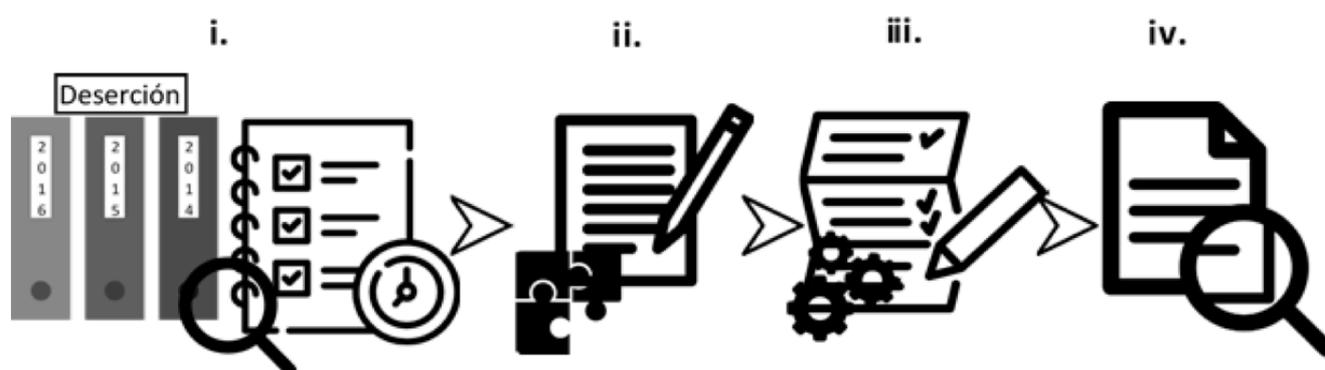
Se implementó la revisión documental mediante el análisis de la cantidad de desertores en el programa de Administración de Empresas de la Universidad de Cartagena, con el fin de determinar una línea tendencial y establecer o mejorar estrategias para disminuir ese índice. Además se aplicaron entrevistas al grupo de expertos para definir las estrategias nuevas o modificar las existentes y mejorar los procesos de prevención de la deserción estudiantil.

## 2.2 Análisis de los datos

Los datos sobre deserción del programa de Administración de Empresas son analizados para definir estrategias que ayuden a disminuir la tasa de deserción existente, por lo cual se aplicó la técnica series de tiempos la cual muestra una tendencia de este fenómeno en un intervalo de tiempo y permitió conocer las estrategias implementadas en ese momento, con el fin de establecer otras. Los resultados obtenidos fueron evaluados con la técnica MULTIPOL, la cual, por medio de criterios y políticas, permitió determinar una valoración de las acciones (estrategias) que se deben realizar, de acuerdo a las situación presente del programa académico.

## 2.3 Modelo planteado

Se planteó un modelo para determinar estrategias que permitan disminuir la deserción en las universidades, el cual está representado en la figura 1.



Las etapas del modelo son las siguientes:

- i) Revisión de documentos: En esta etapa se consultan los datos históricos de deserción en un intervalo de tiempo, con el fin de obtener información de la cantidad de estudiantes que abandonan los estudios universitarios. Además, se investigan las estrategias que implementaron en la solución de este problema en cada periodo de tiempo, para establecer un punto de referencia que coadyuve en la creación otras.
- ii) Creación o modificación de estrategias: teniendo en cuenta la tasa de deserción por semestre, se aplica la técnica Series de tiempo para observar la secuencialidad de la variable en estudio (deserción) y determinar la tendencia que permita la creación y/o modificación de estrategias para disminuir la tasa de deserción que presenta el programa académico en estudio.
- iii) Determinación de estrategias: las estrategias obtenidas son incorporadas con la técnica MULTIPOL, la cual brinda una ponderación de acuerdo al consenso de los expertos, con el fin de determinar las estrategias que se tendrán en cuenta para su implementación en la universidad.
- iv) Análisis de resultados: De los resultados obtenidos de la etapa anterior, se estudian las estrategias de mayor pertinencia y se analiza la situación actual de la universidad, para escoger la que resulte idónea para el escenario actual.

### 3. Resultados

Con la aplicación del modelo propuesto se obtuvieron los siguientes resultados:

i) Revisión de documentos: se consultó la información sobre la cantidad de desertores del programa de Administración de Empresas de la Universidad de Cartagena en la modalidad presencial para cada período académico comprendido entre los años 2010 hasta 2015, con el fin de establecer un escenario para realizar las revisiones y análisis que ayuden a determinar las estrategias pertinentes para disminuir la deserción. Lo anterior se refleja en la Tabla 1.

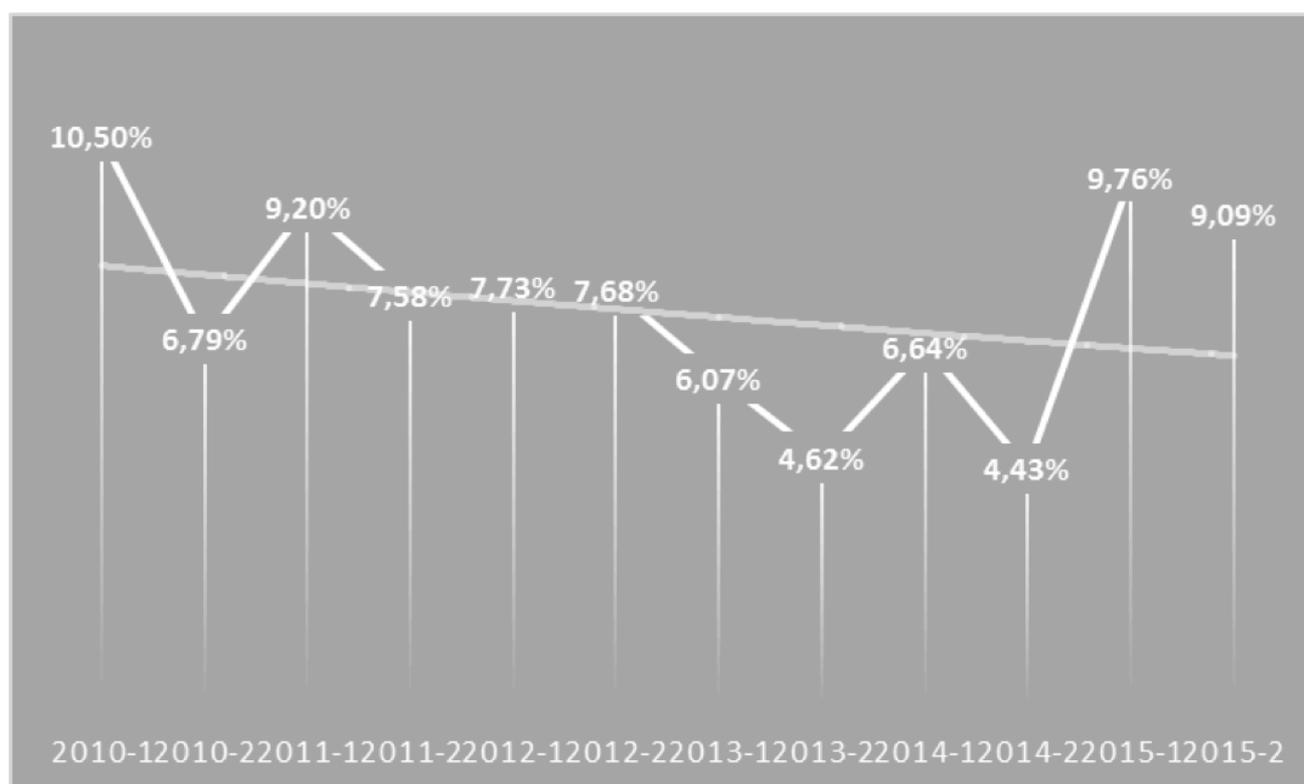
**Tabla 1:** Datos de deserción por periodo académico en los años 2010 -2015

| Periodo | No. graduados | Desertores | Deserción | Retención |
|---------|---------------|------------|-----------|-----------|
| 2010-1  | 400           | 42         | 10,50%    | 89,50%    |
| 2010-2  | 442           | 30         | 6,79%     | 93,21%    |
| 2011-1  | 489           | 45         | 9,20%     | 90,80%    |
| 2011-2  | 541           | 41         | 7,58%     | 92,42%    |
| 2012-1  | 582           | 45         | 7,73%     | 92,27%    |
| 2012-2  | 651           | 50         | 7,68%     | 92,32%    |
| 2013-1  | 708           | 43         | 6,07%     | 93,93%    |
| 2013-2  | 757           | 35         | 4,62%     | 95,38%    |
| 2014-1  | 828           | 55         | 6,64%     | 93,36%    |

|        |     |    |       |        |
|--------|-----|----|-------|--------|
| 2014-2 | 813 | 36 | 4,43% | 95,57% |
| 2015-1 | 830 | 81 | 9,76% | 90,24% |
| 2015-2 | 814 | 74 | 9,09% | 90,91% |

Los resultados obtenidos mostraron la cantidad de estudiantes matriculados en el programa de Administración de Empresas, el número de estudiantes desertores, la proporción de estos con respecto a la cantidad de estudiantes y el porcentaje de estudiantes que aún se mantienen.

ii) Creación o modificación de estrategias: de acuerdo a los resultados obtenidos, se implementó la técnica series de tiempo, para establecer o fortalecer estrategias de acuerdo al comportamiento de la cantidad de desertores en cada periodo académico durante los años 2010 - 2015. Lo anterior está reflejado en la figura 2.



**Figura 2:** Gráfico de deserción del programa de Administración de Empresas

El gráfico muestra el porcentaje de desertores con respecto a la cantidad total de estudiantes en el programa y una línea tendencial que muestra el comportamiento de la tasa de desertores durante estos cinco años. Lo anterior demostró que las estrategias propuestas por la Vicerrectoría de Bienestar Universitario son favorables para el programa académico en estudio, estas se adaptan a la situación presente debido a que se dividen en componentes, los cuales son: académicos, psicosociales, socioeconómicos y de seguimiento, y educación (Universidad de Cartagena, 2017). Sin embargo, no elimina este problema completamente, por lo cual se requiere de nuevas estrategias o mejorar las existentes, para disminuir la tasa de deserción presente.

En consecuencia, los expertos idearon estrategias que aporten soluciones para disminuir la deserción en el programa académico en estudio, reflejadas en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Estrategias propuestas por el grupo de expertos

| Acciones/estrategias |              |             |
|----------------------|--------------|-------------|
| Nombre largo         | Nombre corto | Descripción |
|                      |              |             |

|   |      |  |
|---|------|--|
| Creación de modelos educativos flexibles.         | CME  | La universidad debe proporcionar modelos educativos que se amolden a la situación del estudiante.  |
| Seguimiento de la salud del estudiante.           | SSE  | Proporcionar al estudiante con mal estado de salud seguimiento de su condición y brindarle apoyo en educación domiciliaria si lo requiere.   |
| Inducciones pertinentes a los estudiantes         | IPE  | Realizar inducciones donde se introduzca al estudiante de manera detallada de los temas y metodologías utilizados en la universidad.   |
| Planes financieros flexibles.                     | PFF  | Proporcionar al estudiante diferentes planes de financiación de la matrícula académica para que este tenga la posibilidad de elegir el adecuado a su situación.  |
| Programas de sostenimiento financiero             | PSF  | Brindar opciones de permanencia del estudiante con un programa de apoyo mediante becas y auxilios o subsidios económicos.  |
| Caracterización de los estudiantes que ingresan   | CEI  | Conocer las características de cada cohorte para identificar factores críticos de deserción.   |
| Sistema de información actualizados y oportunos   | SIAO | Mantener sistemas de información para la toma de decisiones y seguimiento académico de los estudiantes.  |
| Alianzas con las instituciones de educación media | AIEM | Realizar acciones para organizar programas de orientación vocacional en las instituciones de educación media.<br><br>Capacitación a los docentes para mejorar competencias básicas y de lectoescritura en los estudiantes. |
| Fortalecimiento del programa de monitorias        | FPM  | Apoyar el programa de monitorias para el acompañamiento por pares  |

(estudiantes) y conformar grupos de estudio y trabajo académico.

Fuente: autores

Los resultados de aplicar la técnica series de tiempo permitieron establecer estrategias que resultan adecuadas a la tendencia histórica de variables, un caso similar se presenta en Burgos et al., (2017) donde implementan modelos de abandono histórico durante los años 2013 – 2015, para identificar posibles deserciones de los estudiantes y aplicar planes de tutorías que disminuyan la tasa de deserción.

Las estrategias establecidas al determinar la tendencia de deserción en el programa resultan convenientes y tienen relación con las propuestas en Majzub y Muhammad (2010), donde evalúan la percepción de 20 docentes y 20 padres de familia pertenecientes a la Asociación de Docentes y Padres de la escuela en Malasia, los cuales sugieren: desarrollar un currículo desafiante y acorde al conocimiento del estudiante, adoptar un modelo de financiamiento centrado en el estudiante y detección de señales de alerta temprana.

iii) Determinación de estrategias: Luego establecer las estrategias, se implementó la técnica MULTIPOL para determinar aquellas con mayor beneficio para el programa en estudio. Por lo que, se fijaron criterios y políticas que sirvieron como delimitantes para proporcionar al Programa una evaluación de las estrategias y brindar ponderaciones que apoyen la toma de decisiones. Estos criterios y políticas están definidos en la Tabla 3 y Tabla 4, respectivamente:

**Tabla 3:** Criterios para evaluar las estrategias propuestas

| Criterios  |              |      |   |
|--|--------------|------|---|
| Nombre largo                                     | Nombre corto | Peso | Descripción   |
| Accesibilidad horaria                            | AH           | 1    | La universidad debe proporcionar un horario flexible para el estudiante   |
| Recursos disponibles                             | RD           | 1    | La universidad cuenta con los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos.                                   |
| Incremento del nivel competitivo                 | INC          | 1    | La metodología educativa debe proporcionar al estudiante un nivel competente elevado                                      |
| Áreas de servicio para la atención a estudiantes | ASAE         | 1    | La universidad debe brindar espacios para los servicios de salud, tutorías, monitorias, prácticas deportivas y culturales |

|   |     |   |  |
|---|-----|---|--|
| Articular niveles de educación (educación media y superior) | ANE | 1 | Realizar las acciones para establecer las alianzas necesarias.         |
| Existencia de medios de comunicación                        | EMC | 1 | La institución debe disponer de los recursos y canales de comunicación |

Fuente: autores

-----

**Tabla 4:** Políticas para delimitar las estrategias propuestas

| Políticas   |              |      |   |
|---|--------------|------|---|
| Nombre largo  | Nombre corto | Peso | Descripción   |
| Cumplimiento del horario académico                    | CHA          | 1    | Se deben cumplir las horas establecidas para alcanzar las competencias necesarias.              |
| Recurso humano disponible                             | RHD          | 1    | Se debe tener personal disponible y de calidad para brindar un servicio integro.                |
| Áreas de atención a estudiantes                       | AAE          | 1    | Facilitar los espacios para la atención integral de los estudiantes                             |
| Medios de comunicación para la difusión               | MCD          | 1    | Disponibilidad de recursos para la comunicación efectiva  |
| Disponibilidad de recursos tecnológicos y financieros | DRTF         | 1    | La institución deberá disponer de los recursos necesarios para atender la población estudiantil |
| Alianzas con instituciones educativas                 | AIE          | 1    | La universidad establecerá alianzas o convenios con instituciones de educación media.           |

Fuente: autores

Los criterios definidos fueron relacionados con las políticas y estrategias por medio de tablas

donde el grupo de expertos valoró la relación que existe entre estos; además opinaron respecto a las sugerencias realizadas por los demás para llegar a un consenso. Lo que permitió obtener los datos necesarios para determinar las estrategias que mejor se adapten a la situación del programa en estudio, por medio de la matriz de acciones respecto a políticas (Tabla 5).

**Tabla 5:** Evaluación de acciones respecto a políticas

|          |      | Políticas |      |     |      |      |      |          |            |
|----------|------|-----------|------|-----|------|------|------|----------|------------|
|          |      | CHA       | RHA  | AAE | MCD  | DRTF | AIE  | Promedio | Desviación |
| Acciones | CME  | 13,9      | 14,1 | 15  | 13,9 | 14,3 | 14,4 | 14,2     | 0,4        |
|          | SSE  | 8,2       | 7,1  | 8,2 | 6,9  | 7,7  | 8    | 7,7      | 0,5        |
|          | IPE  | 7,3       | 7,8  | 8,6 | 8,4  | 9,2  | 9,8  | 8,5      | 0,8        |
|          | PPF  | 5,8       | 6,3  | 5,9 | 5,6  | 5,8  | 5,4  | 5,8      | 0,3        |
|          | PSF  | 6,5       | 6,8  | 6,4 | 6,1  | 6,8  | 6,3  | 6,5      | 0,2        |
|          | CEI  | 4,7       | 4,5  | 4,5 | 4,5  | 4,9  | 4,9  | 4,7      | 0,2        |
|          | SIAO | 7,7       | 8,2  | 8   | 8    | 8    | 7,5  | 7,9      | 0,2        |
|          | AIEM | 7,2       | 8,2  | 8,4 | 7,7  | 8,9  | 9    | 8,3      | 0,6        |
|          | FPM  | 7,5       | 6,6  | 7,8 | 6,4  | 6,8  | 7    | 7        | 0,5        |

Fuente: autores

iv) Análisis de resultados: los resultados de la evaluación de acciones con respecto a políticas mostraron la estrategia CME (Creación de modelos educativos flexibles), como la de mayor viabilidad, porque obtuvo mejor puntuación en el promedio de las ponderaciones. Además se tuvieron en cuenta IPE (Inducciones pertinentes a los estudiantes) y AIEM (Alianzas con las instituciones de educación media), las cuales se ubicaron en el segundo y tercer lugar respectivamente. Estas estrategias son pertinentes para disminuir la deserción en el programa académico, debido a que los modelos educativos implementados en las universidades no se adaptan a los conocimientos y esquemas de aprendizaje adquiridos por los estudiantes durante sus estudios escolares.

Del mismo modo, los colegios de educación media públicos y privados cuentan con proyectos educativos diferentes lo cual, puede resultar de mayor beneficio para algunos graduados, y de conveniencia para su ingreso a la educación superior; sin embargo, aquellos que no adquieren iguales competencias se ven forzados a dedicar tiempo extra en entender las clases y realizar actividades académicas extracurriculares; esto requiere de recursos con los cuales algunos no cuentan provocando la deserción. De ahí que se hacen necesarias las alianzas entre las instituciones de educación media y superior, y las inducciones pertinentes, que brinden al estudiante conocimiento respecto al estilo de aprendizaje y la vida universitaria, con el fin de prepararlos para su ingreso a la educación superior y continuidad en el proceso de formación.

## 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el estudio para evitar la deserción en el programa académico de Administración de Empresas en la Universidad de Cartagena, produjeron las siguientes conclusiones: 1) Las estrategias idóneas para prevenir la deserción son la creación de modelos educativos flexibles, inducciones pertinentes a los estudiantes y alianzas con instituciones de educación media. 2) La implementación de las técnicas series de tiempo y MULTIPOL permitió definir y determinar las estrategias idóneas para mejorar el rendimiento académico del estudiante y evitar la deserción universitaria. 3) La aplicación de las dos técnicas combinadas es viable para obtener resultados que se adapten a los requerimientos de un programa académico particular. 4) Establecer estrategias por medio del consenso de un grupo de expertos permitió obtener resultados acordes a las necesidades del estudiante, con el fin de evitar que abandone el entorno académico. 5) Utilizar las técnicas series de tiempo y MULTIPOL permiten establecer acciones proyectos o estrategias para mejorar cualquier proceso educativo y competitivo de las universidades, no solamente para evitar la deserción.

---

## Referencias bibliográficas

- Arce, M.E., Crespo, B. y Míguez-Álvarez, C. (2015). Higher Education Drop-Out in Spain- Particular Case of Universities in Galicia. *International Education Studies*, 8(5), 247-264.
- Ávila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Chihuahua: edumet.
- Bermúdez, L.T. y Rodríguez, L.F. (2013). *Investigación en la gestión empresarial*, Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., y Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Burgos, C., Campanario, M.L., De La Peña, D., Lara, J.A., Lizcano, D. y Martínez, M. (2017). Data mining for modeling students' performance: A tutoring action plan to prevent academic dropout, *Computers and Electrical Engineering* (In Press).
- Cambruzzi, W., Rigo, S. y Barbosa, J. (2015). Dropout Prediction and Reduction in Distance Education Courses with the Learning Analytics Multitrail Approach, *Journal of Universal Computer Science*, 21(1), 23-47.
- Grau-Valdósera, J. y Minguillón, J. (2014). Rethinking dropout in online higher education: The case of the Universitat Oberta de Catalunya. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 290-308.
- Godet, M., Monti, R., Meunier, F., y Roubelat, F. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Paris: Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.
- Halawa, S., Greene, D. y Mitchel, J. (2014). Dropout Prediction in MOOCs using Learner Activity Features, *eLearning Papers*, (37), 1-10.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*, México: McGraw Hill.
- Majzub, R. y Muhammad, M. (2010) Teachers' and parents' perception on effective strategies for dropout prevention, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1036-1041.
- MARTELO, Raúl, J., JIMÉNEZ-PITRE, Iris y VILLABONA, Natividad. **Determinación de factores para deserción de estudiantes en pregrado a través de las técnicas lluvia de ideas y MICMAC**, *Revista Espacios*. Vol. 38, Año 2017, Número 20, Pág. 23. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n20/17382024.html>
- Meedech P., Iam-On N. y Boongoen T. (2016) Prediction of Student Dropout Using Personal Profile and Data Mining Approach. En Lavangnananda, K., Phon-Amnuaisuk, S., Engchuan, W. y Chan J. (eds.), *Intelligent and Evolutionary Systems. Proceedings in Adaptation, Learning and Optimization*, vol 5. (pp. 143-155). Cham: Springer.
- Tamayo, M. (2007). *El proceso de la investigación científica*. México: Editorial Limusa.

Universidad de Cartagena. (2017). Sistema Integrado de Retención Estudiantil (SIRE).  
Disponible en: <http://vicebienestar.unicartagena.edu.co/index.php/programas/sire>.

---

1. Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Tecnologías de las Comunicaciones e Informática GIMATICA. Universidad de Cartagena. Ingeniero de Sistemas, Msc. en Informática. [rmartelog1@unicartagena.edu.co](mailto:rmartelog1@unicartagena.edu.co)
  2. Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación Evolución virtual. Universidad de la Guajira. Ingeniera de sistemas, Magister en Pedagogía de las TIC. [katyherrera@unicartagena.edu.co](mailto:katyherrera@unicartagena.edu.co)
  3. Facultad de Ciencias Económicas, Grupo de Investigación en Tecnologías de las Comunicaciones e Informática GIMATICA. Universidad de Cartagena. Ingeniera industrial, especialista en pedagogía para el aprendizaje del desarrollo autónomo, magister en ingeniería industrial. [nvillabonag@unicartagena.edu.co](mailto:nvillabonag@unicartagena.edu.co)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 45) Año 2017  
Indexada en Scopus, Google Schollar

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados