

UNA ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE LA DESERCIÓN EN SEMESTRES AVANZADOS: CASO PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Línea Temática: Prácticas curriculares para la reducción del abandono – Práctica.

Yasmín Moya-Villa, Universidad de Cartagena, ymoyav@unicartagena.edu.co

Fernán Alonso Villa Garzón, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, favillao@unal.edu.co

John Willian Branch Bedoya, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, jwbranch@unal.edu.co

Resumen

La deserción universitaria, generalmente ocurre en los dos primeros años. Los estudiantes enfrentan cambios en hábitos, expectativas, relaciones, aspectos socioeconómicos, nuevos esquemas de enseñanza-aprendizaje, entre otros; sin embargo, una vez superados los desafíos iniciales, se presentan situaciones que ponen en riesgo la graduación, lo que conduce a un alto porcentaje de abandono.

El Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena detectó una población estudiantil significativa en décimo semestre en riesgo de desertar. Tras indagar con los estudiantes, se encontró que una de las principales razones de esta condición era la falta de opciones de grado. Para abordar la situación, se propuso implementar una opción de grado adicional que cumpliera con las exigencias que requieren los programas de ingeniería acreditados nacional e internacionalmente. El proyecto inició en 2021 y logró una graduación histórica en 2022 para estudiantes cuya permanencia se extendió entre 6 y 15 años.

Los resultados destacados de esta estrategia incluyen: a) evitar la pérdida de la certificación nacional en alta calidad; b) flexibilizar el currículo del Programa, brindando más opciones para obtener el título profesional; y c) formar egresados con las competencias requeridas por el mercado nacional e internacional y con su título profesional en mano.

Descriptores o palabras clave: Abandono Estudiantil, Opción de Grado, Permanencia y Graduación, Trabajo de Fin de Carrera, Deserción Universitaria.

Contextualización: La deserción estudiantil, reconocida en términos generales como el abandono (Sáez et al., 2020; Opazo et al., 2021; Pellagatti et al., 2021; Guerra et al., 2020; Urbina-Nájera et al., 2020; Alban & Mauricio, 2019; MEN - SPADIES, 2021) o evasión (Da Costa et al., 2020; De Lima & Zago, 2018) del ciclo de estudios por parte de un estudiante antes de terminar sus actividades escolares, es un fenómeno presente a nivel mundial en todas las etapas educativas; la educación terciaria no es la excepción.

En la educación universitaria el fenómeno de deserción se presenta mayormente en los primeros tres o cuatro semestres (Fernandez-Garcia et al., 2021; Palacios et al., 2021; Estrada et al., 2021), donde los estudiantes sortean diferentes situaciones, ya sea enmarcadas en el factor académico, psicosocial, socioeconómico o familiar o combinación de los mismos (Opazo et al., 2021; Pellagatti et al., 2021; Fernandez-Garcia et al., 2021; Zárate-Valderrama et al., 2021; Sandoval-Palis et al., 2020; Guerra et al., 2020; Urbina-Nájera et al., 2020; Fernández-Martín et al., 2019).



En algunas instituciones de educación superior, en adelante IES, el abandono de los estudiantes se está presentando no solo en los primeros dos años de estudio, sino que, al llegar al último semestre también se está viviendo el fenómeno, es decir, que los estudiantes logran aprobar las asignaturas de su propuesta curricular, sin embargo, no están logrando su graduación.

Las propuestas curriculares de pregrado (*bachelor* para algunos países), contemplan entre los requisitos para otorgar el título profesional, un último escalón para el periodo formativo de los estudiantes, denominado opción de grado, para países latinoamericanos o trabajo fin de grado para países europeos (Vicario-Molina et al., 2020) o *capstone* para países como Puerto Rico, entre otros.

El trabajo fin de grado o *capstone* u opción de grado, desempeña un papel fundamental tanto para los estudiantes como para las instituciones académicas. Su importancia radica en la capacidad que tiene para evaluar las competencias, conocimientos y aptitudes adquiridos por los estudiantes a lo largo de su formación (Vicario-Molina et al., 2020). Este tipo de trabajo se implementó de manera obligatoria en todos los planes de estudio de los países europeos entre los años 2010 y 2011, como parte de la adaptación al Proceso de Bolonia. Además, las universidades lo utilizan como una herramienta estratégica para impulsar la investigación y facilitar la transferencia de conocimiento entre diferentes segmentos de la sociedad.

En Colombia, la cuestión de la opción de grado ha experimentado flexibilización a lo largo del tiempo. En este sentido, las diversas instituciones universitarias ofrecen una amplia gama de alternativas para que los estudiantes puedan obtener su título profesional. Estas alternativas incluyen la realización de monografías, pasantías tanto a nivel nacional como internacional, programas académicos secundarios (*minors*), proyectos emprendedores, participación en grupos de investigación (semilleros), el desempeño académico, prácticas en entornos empresariales, asistencia a seminarios, colaboración como auxiliares en proyectos de investigación, entre otras posibilidades.

La Universidad de Cartagena en el Reglamento Estudiantil vigente, aprobado según el Acuerdo N° 14 del 11 de diciembre de 2009 por el Consejo Superior, contempla en el Artículo 107, las siguientes opciones para optar al título profesional: trabajo de grado, seminario de investigación, participación en proyectos de investigación dirigidos por docentes, participación en programas docente – asistenciales, pasantías, asesorías y consultorías, práctica final y exámenes preparatorios para el caso del pregrado en Derecho y ciencias Políticas; sin embargo, cada facultad, a través de los comités curriculares de cada unidad académica, es libre de reglamentar entre estas opciones, la o las que mejor se ajusten al perfil de su formación.

El programa Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena en adelante el Programa, abre sus puertas a la comunidad con el primer ingreso de estudiantes en el primer periodo académico de 2006, en modalidad presencial e ingreso semestral, con una duración de 5 años; funcionando desde su inicio y hasta el año 2020 con trabajo de grado como única opción de grado reglamentada, lo cual consiste en dos asignaturas, a saber: a) Seminario de Investigación o Trabajo de Grado I, donde el entregable es el documento con la propuesta del trabajo a realizar y b) Proyecto de Grado o Trabajo de Grado II, donde el entregable es toda la documentación y herramientas comprometidas a desarrollar en la propuesta.

Esta única opción de grado sirvió para que, a medida que el programa crecía en el objetivo misional de la educación, también lo hacía en el objetivo misional de la investigación, permitiendo la creación y reconocimiento ante la universidad y ante el respectivo ministerio, de dos grupos de investigación clasificados por MINCIENCIAS; ya que en su gran mayoría, a través de la opción de grado, se desarrollan proyectos de gran impacto para la comunidad, desde la etapa de diseño hasta su desarrollo e incluso implementación en algunos casos.



Sin embargo, este último trabajo para algunos estudiantes resulta una verdadera frustración, puesto que, por lo general, presentan dificultades tanto en la formulación, como en el logro de los objetivos planteados (Vicario-Molina *et al.*, 2020); por lo cual, gran parte de la población estudiantil que ingresa cada semestre y que logran pasar la etapa de riesgo de deserción de los dos primeros años universitarios, se queda represada en un estado de “egresado no graduado”, luego de aprobar todas las asignaturas de su propuesta curricular pero sin poder cumplir con la opción de grado, convirtiéndose en un riesgo inminente para el programa académico, la pérdida de la acreditación nacional en alta calidad, y para los estudiantes en una variable adicional que los pone en riesgo de desertar en semestres avanzados; siendo esta, la problemática abordada en esta práctica, donde se comprobó que, con solo la reglamentación de una opción de grado adicional, se logró la graduación profesional de jóvenes que permanecieron desde su fecha de ingreso, hasta por 15 años en la Universidad..

Objetivo: Proponer una estrategia para reducir el abandono en semestres avanzados de la educación superior.

Descripción: En el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de Colombia confluyen, entre otros, el Ministerio de Educación Nacional; para ello se apoya en varios sistemas o plataformas, como son: a) El Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), el cual ofrece datos sobre las instituciones de educación superior en Colombia y los programas que ofrecen. b) El Observatorio Laboral para la Educación, que ofrece un seguimiento permanente de los graduados de la Educación Superior en Colombia, dicho Observatorio ha sido concebido para orientar, de manera más acertada, políticas de educación pertinencia y mejoramiento de la calidad de los programas y decisiones de los estudiantes frente a los estudios a seguir. c) El Sistema de Información para el Aseguramiento de la Calidad (SACES), el cual contiene información para el proceso de Registro Calificado de programas académicos y, d) El Sistema de Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES), que permite el seguimiento a cada estudiante para calcular el riesgo de la deserción y prevenirlo. La información que se obtiene a través de estas plataformas, sirve como insumo para la evaluación y otorgamiento de los registros calificados y certificados de acreditación de calidad de todas las instituciones del sector.

El nuevo modelo de acreditación en alta calidad de programas académicos, contemplado en el Acuerdo 02 del 01 de julio de 2020, del Consejo Nacional de Educación Superior – CESU, agrega entre otras, el Factor 6 de Permanencia y Graduación, el cual hace referencia a la “permanencia y relevancia social que supone ambientes educativos inclusivos y de aprendizaje heterogéneo y flexible... “; esto obliga a las IES a poner mayor atención en la identificación, caracterización y seguimiento a estudiantes en riesgo de desertar, así como a la implementación de nuevas y mejores estrategias para lograrlo.

El Programa recibió la Acreditación Nacional en Alta Calidad según Resolución No. 17492 de agosto 30 de 2016, por un periodo de cuatro años; fue renovada según Resolución 023007 de noviembre 30 de 2021, por un periodo de cuatro años. El Programa también recibió la Acreditación Internacional en Alta Calidad por la Agencia ABET en el año 2020, siendo la misma retroactiva desde el año 2018, con vigencia hasta el año 2026.

Dado el compromiso y la responsabilidad social del Programa con la comunidad, inicia una preocupación, respecto a la cantidad de estudiantes que se van quedando represados en décimo semestre, sin obtener su título profesional; por lo cual, a partir de un análisis de la base de datos estudiantil del Programa, en el año 2019, se logra identificar que existía una población, incluso de hacia 12, 13 y 14 años, en estado de egresado no graduado y/o en riesgo de pérdida de la calidad



de estudiante, por ello, se hace una indagación preliminar, verbal y telefónica a dicha población, logrando identificar, entre otras, los siguientes aspectos como motivo por el cual los estudiantes aún con deseos de obtener su título profesional, no lograban culminar su trabajo de grado: a) No me siento a gusto trabajando en proyectos de investigación. b) Las opciones de grado reglamentadas en mi programa son excluyentes c) Me encuentro laborando y el tiempo para trabajar de manera independiente en el proyecto de grado no me es suficiente. d) Tengo la propuesta de grado aprobada, he logrado hacer el diseño de la solución, sin embargo, no logro implementar el diseño comprometido.

Por lo anterior, se puede identificar que para alrededor del 60% de la población represada en décimo semestre, el no logro de la graduación, estaba relacionado con la única opción de grado válida; por lo cual, se presentó ante el Comité Curricular del Programa, la propuesta de reglamentar otra opción de grado.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE y el Departamento Nacional de Planeación DNP, los estratos socioeconómicos en los que se pueden clasificar las viviendas o los predios en Colombia son seis. El estrato 1 significa Bajo-bajo, el 2 Bajo, el 3 Medio-bajo, el 4 Medio, el cinco Medio-alto y el 6 Alto. El Gobierno Nacional estipuló que las personas pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3 son clasificados como de estrato bajo.

En términos generales, los estudiantes que ingresan al Programa pertenecen a estrato bajo; podría ser muy importante para ellos, lograr la transformación socioeconómica para su familia. Dada la oferta de trabajos en el área de desempeño o perfil profesional del Programa, diversos estudiantes logran cumplir con ese objetivo de obtener una fuente de ingresos representativa, aún sin tener un título profesional, convirtiéndose este hecho en otro motivo por el cuál, los estudiantes podrían estar perdiendo el interés de obtener su graduación o al menos deja de ser una prioridad. Por lo anterior, lo que para la IES puede significar fracaso/deserción/abandono, para el estudiante puede ser una meta alcanzada, es decir, a la IES se le podría estar incrementando sus indicadores de deserción en semestres avanzados; pero, para el estudiante, puede significar que, con las competencias que tiene, puede generar ingresos suficientes y no ve diferencia significativa entre lo que se puede ganar ahora y lo que se ganaría al estar graduado.

A diciembre del año 2019, existía una población de 78 estudiantes represados en décimo semestre sin obtener su graduación, la gran mayoría laborando. El Programa es ofertado en modalidad presencial, de acuerdo con su código registrado en la Plataforma SNIES, por ello, al habilitar la nueva opción de grado, la misma exigía la presencialidad de los estudiantes interesados en tomarla; este fue el principal obstáculo para la apertura de esta nueva opción.

En Colombia, en ocasión al Covid-19, el Presidente de la República declaró emergencia Sanitaria el 12 de marzo, a través del Boletín de Prensa No. 061 de 2020, con ello se cerraron incluso las IES y hubo la necesidad de implementar estrategias para continuar con las actividades desde los lugares de residencia, adoptando procedimientos de enseñanza remota (Ávalos et al., 2022); con lo cual se oferta el Seminario de Investigación como Opción de Grado de manera remota.

El Seminario de Investigación como Opción de Grado, cumple con los lineamiento exigidos por agencias de acreditación internacional, quienes definen que todos los estudiantes del programa tengan una experiencia mayor de diseño, representado en un proyecto de diseño (*Capstone Design Project*) y que esta experiencia, desde el currículo del Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, está definida en la opción de grado; por ello, en la nueva opción de grado se incluye el diseño como soporte para la creación de soluciones a las problemáticas del contexto investigativo y empresarial.



En cuanto a la nueva opción de grado (Seminario de Investigación), comparada con la única opción (Trabajo de Grado) que se manejó hasta el año 2021, se resaltan las características evidenciadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de las opciones de grado

Característica	Seminario de Investigación como Opción de Grado	Trabajo de Grado
Estructura académica	Un seminario compuesto por tres módulos consecutivos, los cuales se desarrollan en compañía de tres docentes, uno por módulo más un docente-Director. Cada módulo tiene un entregable que aporta estratégicamente a los resultados de aprendizaje del Programa y al documento final que debe presentar el estudiante, cuyo valor principal se centra en la propuesta de diseño de ingeniería para abordar una problemática del entorno. El Módulo 1 y el Módulo 2, tienen 16 horas presenciales / sincrónicas y 32 de trabajo independiente; mientras que el Módulo 3 tiene 16 horas presenciales / sincrónicas y 64 horas de trabajo independiente.	Enmarcado en dos asignaturas, la primera completamente presencial y acompañada por: a) un docente, quien guía al o a los estudiantes en la parte estructural del documento de la propuesta y b) por un docente-Director, quien guía al o a los estudiantes en el tema de investigación como tal. En la segunda asignatura al estudiante no se le exige presencialidad y el acompañamiento de su Docente-Director es ocasional. El objetivo en la segunda asignatura es desarrollar el proyecto que quedó comprometido en la propuesta, que realizaron en la primera asignatura.
Evaluación	Cada módulo es evaluado directamente por el docente que lo dirige, no intervienen terceros.	Para aprobar la primera asignatura, es suficiente con entregar la propuesta. Si ganan la primera asignatura, a partir del siguiente semestre pueden matricular la segunda, la cual, con frecuencia el estudiante la aprueba si lleva al menos un 80% de avance en el desarrollo de su proyecto.
Consideraciones de avance	Si el estudiante pierde al menos un módulo, pierde el seminario, ya que este último está diseñado para que cada módulo si se aprueba, es porque su entregable estuvo bien y va acorde a lo que se requiere en el siguiente módulo, en tal caso, el documento va acorde a lo que se espera al finalizar el seminario.	La propuesta que entrega el estudiante en la primera asignatura es sometida a evaluación por dos profesores, por lo cual, frecuentemente se presentan casos en los que los estudiantes tienen aprobada la primera asignatura, sin embargo, no aprueban su propuesta y no pueden avanzar al siguiente paso.
Alcance	El entregable puede cubrir hasta la parte de diseño del proyecto.	El entregable cubre diseño, implementación y pruebas del proyecto.



Duración	Tres meses calendario.	Un año – Dos semestres académicos y el estudiante puede solicitar hasta seis meses adicionales.
Modalidad de implementación	Fue concebido con 64 horas presenciales y 128 horas independientes; sin embargo, su implementación en la primera versión, en ocasión al Covid-19, se dio de manera remota con clases sincrónicas. Luego, a solicitud de los estudiantes y apelando a la flexibilización del currículo, se ha continuado su implementación de manera remota.	Una asignatura completamente presencial y otra con acompañamiento ocasional.

Fuente: Autores, a partir de información de las dos opciones de grado existentes a febrero de 2023 en el Programa.

De acuerdo a la Tabla 1, el Seminario de Investigación como Opción de Grado, está diseñado para que el estudiante esté acompañado siempre por un docente de módulo y por su director, esto garantiza de cierta manera que el trabajo que realiza y consigna en el documento, está acorde a lo esperado y pueda terminar y aprobar a los tres meses el seminario.

Dadas las características de la nueva opción de grado, se contribuye a reducir el riesgo de abandono en los últimos semestres del Programa, promoviendo de esta manera, una nueva estrategia para apoyar la permanencia de los estudiantes y garantizar su graduación en el tiempo estipulado.

De manera exitosa se oferta la nueva opción de grado y con ella se logró una graduación histórica en una ceremonia de grado de 32 estudiantes y en total, en el año 2022, se graduaron 54 estudiantes (ver Ilustración 1), de los cuales, alrededor del 80% excedió entre uno y diez años su permanencia en el Programa, es decir, pasaron seis a quince años desde su ingreso hasta su graduación (*permanencia prolongada*).

La Ilustración 1 muestra el histórico de la cantidad de estudiantes del Programa graduados por año, del 2011 al 2022. En el año 2014 se observa un comportamiento atípico en la cantidad de graduados de ese año, con respecto a los tres años anteriores, en dicho año atípico se graduaron 52 estudiantes, quienes ingresaron al Programa entre el año 2006 y el año 2009. Diez de ellos permanecieron durante ocho años, 18 durante siete años, 19 durante seis años y solo cinco lograron su graduación en el tiempo estipulado de cinco años; es decir, la “*permanencia prolongada*” se dio entre uno y tres años.

Ilustración 1 Estudiantes del Programa graduados por año



Fuente: Autores, a partir de información suministrada por el Programa

En el año 2014 y hasta 2020 existía una sola opción para obtener el grado, la explicación para el comportamiento atípico en cantidad de graduados para el 2014, radica en que, según manifestaciones de los graduados, en ese momento tenía más validez que ahora, el hecho de obtener el título profesional, ya que estaba directamente relacionado con la remuneración económica por el trabajo realizado y la presión de familiares y allegados para que logaran el grado, también tenía más sentido.

La nueva opción de grado se comenzó a implementar desde el segundo periodo del año 2020, por ello, en la Ilustración 1 se observa el logro máximo de graduados en el año 2022; algunos estudiantes que lograron aprobar la opción de grado, pero por otros motivos no se graduaron, lo lograron en la primera ceremonia del año 2023, en la cual 18 estudiantes obtuvieron su título profesional.

Resultados: A diciembre del año 2021, el Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, en promedio graduaba 30 estudiantes de los 90 que ingresan por año; a partir de la implementación de la estrategia de reglamentar una opción de grado adicional para el Programa, se incrementó en un 80% la cantidad de graduados, ya que, en el año 2022, se logró la graduación de 54 ingenieros, convirtiéndose esto en un hecho histórico para el Programa.

Lo anterior ha generado una gran motivación entre la población estudiantil, también ha dado un parte de tranquilidad a la Universidad, ya que se ha logrado: a) No solo sacar a estudiantes de semestres avanzados del estado de riesgo de abandono en el que se encontraban, sino que también se logró su graduación, lo cual impacta de manera positiva el Factor de Permanencia y Graduación. b) Garantizar la continuidad de la Acreditación Nacional en Alta Calidad del Programa Ingeniería de Sistemas, cumpliendo con los factores mínimos que evalúa el MEN, a través del Consejo Nacional de Acreditación, CNA. c) Nombrar comisiones conformadas por los diferentes actores de los procesos académicos para explorar nuevas alternativas de optar al título profesional, conservando el nivel de exigencia y calidad en los egresados.

Uno de los principales desafíos en este proyecto consistió en superar el paradigma asociado a la interpretación sesgada de que las motivaciones de investigación se reducen en el Programa debido a que los estudiantes eligen otras alternativas distintas al trabajo de fin de carrera como opción de grado. No obstante, es importante reconocer las nuevas realidades y opciones que permiten demostrar las competencias laborales de los futuros profesionales, así como las disposiciones de flexibilidad curricular y las graduaciones a tiempo que demanda el Ministerio de Educación Nacional.

Conclusiones: Los lineamientos nacionales e internacionales de alta calidad exigen a las Instituciones de Educación Superior (IES) hacer seguimiento y asegurar que los estudiantes permanezcan y se gradúen en el tiempo estipulado. Esto supone un desafío que las motiva a estar a la vanguardia en la implementación de diversas estrategias que se adapten a los diferentes perfiles de egresados que forman.

Las IES están llamadas a flexibilizar sus currículos, más allá de las asignaturas que ofertan y que los estudiantes deben aprobar, están los mercados nacionales e internacionales quienes son variables y demandan profesionales que se adapten a esos cambios, por ejemplo, las nuevas modalidades de trabajo no presencial que dejó la pandemia del Covid-19, debería llamar la atención de las IES y del MEN, en el sentido de que en un encuentro sincrónico mediado por tecnologías, hay presencialidad, por tanto, un estudiante que se encuentre laborando de manera remota, debería



tener la oportunidad de que su IES le ofrezca flexibilidad parecida en los últimos semestres de su carrera, sobre todo en la opción de grado.

A partir del éxito con la implementación de una opción de grado diferente y del panorama internacional que presenta el mercado, el Programa está repensando el currículo y entre las posibilidades, estudiando diferentes opciones de grado que se puedan adaptar a los requerimientos de alta calidad con los que se encuentra acreditado; no es solo flexibilizar opciones de grado, sino también la forma en que se ofertan, en aras de optimizar el tiempo del estudiante desde que ingresa hasta su graduación.

Referencias:

- Alban, M., & Mauricio, D. (2019). Neural networks to predict dropout at the universities. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 9(2), 149–153.
- Ávalos, B., Flores, M. A., & Aráneda, S. (2022). Battling to keep education going: Chilean and Portuguese teacher experiences in COVID-19 Times. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 28(2), 131–148.
<https://doi.org/10.1080/13540602.2021.2012758>
- Da Costa, R. L., Silva, M. B., & Da Silva, L. M. (2020). Evasão estudantil: Processos de abandono de cursos técnicos a distância. *Revista de Educação, Ciência e Cultura.*, 25(2). <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao>
- De Lima, F. S., & Zago, N. (2018). Desafios conceituais e tendências da evasão no ensino superior: a realidade de uma universidade comunitária. *Revista Internacional de Educação Superior*, 4(2), 366–386.
- Estrada, P., González, J., & Restrepo, A. (2021). Programa de mentoría amauta: una apuesta por la permanencia en estudiantes de nuevo ingreso. *X Congreso Latinoamericano Sobre El Abandono En La Educación Superior - x CLABES*.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/issue/view/140>
- Fernandez-Garcia, A. J., Preciado, J. C., Melchor, F. . . . , Conejero, J. M., & Sanchez-Figueroa, F. (2021). A real-life machine learning experience for predicting university dropout at different stages using academic data. *IEEE Access*, 9, 133076–133090.
- Fernández-Martín, T., Solís-Salazar, M., María Teresa, M. T., & Moreira-Mora, T. E. (2019). A multinomial and predictive analysis of factors associated with university Dropout [Un análisis multinomial y predictivo de los factores asociados a la deserción universitaria]. *Revista Electronica Educare* 23(1), 23(1).
- Guerra, L., Rivero, D., Ortiz, A., Díaz, E., & Quishpe, S. (2020). Prediction model of university dropout through data analytics: Strategy for sustainability. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, E(35), 38–47.
- MEN - SPADIES. (2021). *Sistema para la Prevención de la Deserción en Educación Superior*.
<https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/spadies/>
- Opazo, D., Moreno, S., Álvarez-Miranda, E., & Pereira, J. (2021). Analysis of first-year university student dropout through machine learning models: A comparison between universities. *Mathematics*, 9(20), 2599.
- Palacios, C. A., Reyes-Suárez, J. A., Bearzotti, L. A., Leiva, V., & Marchant, C. (2021). Knowledge discovery for higher education student retention based on data mining: Machine learning algorithms and case study in chile. *Entropy*, 23(4), 485.
- Pellagatti, M., Masci, C., Ieva, F., & Paganoni, A. M. (2021). Generalized mixed-effects random forest: A flexible approach to predict university student dropout. *Statistical Analysis and Data Mining*, 14(13), 241–257.
- Sáez, F., López, Y., Cobo, R., & Mella, J. (2020). Revisión sistemática sobre intención de abandono en educación superior. *IX Conferencia Latinoamericana Sobre El Abandono En La Educación Superior*, 500, 91–100.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/2628/3370>
- Sandoval-Palis, I., Naranjo, D., Vidal, J., & Gilar-Corbi, R. (2020). Early dropout prediction model: A case study of university leveling course students. *Sustainability (Switzerland)*, 12(22), 1–17.
- Urbina-Nájera, A. B., Camino-Hampshire, J. C., & Cruz Barbosa, R. (2020). University dropout: Prevention patterns through the application of educational data mining. *RELIEVE - Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa*, 26(1), 1–19.
- Vicario-Molina, I., Martín-Pastor, E., Gómez-Gonçalves, A., & González Rodero, L. M. (2020). Nuevos desafíos en la Educación Superior: análisis de resultados obtenidos y dificultades experimentadas en la realización del Trabajo Fin de Grado de estudiantes de los Grados de Maestro de la Universidad de Salamanca. *Revista Complutense de Educación*, 31(2), 185–194.
<https://doi.org/10.5209/ced.62003>
- Zárate-Valderrama, J., Bedregal-Alpaca, N., & Cornejo-Aparicio, V. (2021). Classification models to recognize patterns of desertion in university students | [Modelos de clasificación para reconocer patrones de deserción en estudiantes universitarios]. *Ingeniare*, 29(1), 168–177.

