

Sistema ESDEU: una herramienta para la identificación temprana de riesgo de deserción estudiantil y gestión tutorial

STIRZ, Aldana; LYDE, Erika; ISTVAN, Romina; LASAGNA, Valeria

*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata
Grupo de I&D Aplicado a Sistemas Informáticos, GIDAS UTN FRLP*

Av. 60 s/n° esquina 124, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina

aldanastirz@gmail.com; erika.lyde@gmail.com; ristvan@frlp.utn.edu.ar; valerial@frlp.utn.edu.ar

Abstract

El sistema educativo superior enfrenta diversas dificultades a lo largo del trayecto de formación académico que se manifiesta en los altos valores de deserción y repercute directamente en el número de graduados. A nivel nacional este fenómeno ha llevado a proponer un gran número de estudios y programas tendientes a minimizar su impacto; sin embargo, en este contexto no se encontraron herramientas que haciendo uso de las TIC integren en un sistema informático de gestión tutorial indicadores tempranos de riesgo de deserción estudiantil universitaria.

Por este motivo, y para responder a las demandas propias de la institución, la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata (UTN La Plata) plantea el diseño y desarrollo de un sistema informático para la detección y caracterización temprana de posibles desertores. El sistema es realizado dentro del marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID): “Estudio Sistemático de Deserción Estudiantil Universitaria (ESDEU)”.

El proyecto en su etapa de análisis profundiza en las características y funcionalidades de herramientas existentes en Latinoamérica. De esta manera, obtiene puntos de referencia sobre el potencial del nuevo software, enmarcándolo en sistemas de tutorías con impacto en la deserción estudiantil.

El sistema propuesto denominado ESDEU incorpora un Modelo de Indicadores de Riesgo de Deserción, el cual se encuentra fundamentado en distintos enfoques que conforman el marco teórico y el análisis particular del perfil de los estudiantes de la institución.

La primera versión del sistema se implementa en una prueba piloto para Ingresantes 2020 de la UTN La Plata.

Palabras Clave

Sistemas de Gestión Tutorial, Deserción Estudiantil, Deserción Universitaria, Tutorías, Indicadores de Deserción

Introducción

El sistema universitario argentino presenta una alta tasa de matriculación, semejante a la que se observa en varios países europeos. Según estadísticas del Ministerio de Educación en el año 2015 la Tasa Bruta de Escolarización Superior (TBES) fue del 82,9% en la Argentina [1]. Esta tasa es similar a la de Dinamarca y Holanda y superior a la de Austria, Bélgica, Portugal, Reino Unido y Suecia, según estadísticas publicadas por la UNESCO en el año 2015. Sin embargo, la alta tasa de escolarización universitaria tiene su contracara con una alta tasa de deserción.

Según estudios realizados por el Centro de Estudios de Educación Argentina de la Universidad de Belgrano (CEA), Argentina se caracteriza por ser uno de los países con menor graduación en proporción al total de estudiantes universitarios tanto en Latinoamérica como a nivel mundial. En el total de las universidades argentinas, de cada 100 ingresantes en 2010 se graduaron 30 en 2016. En Brasil esta proporción llegó a 50, en Chile a 60 y en México a 61 graduados. En muchos países industrializados, esta proporción superó el 70%. Los registros más altos, según la UNESCO, corresponden a Japón con 91 y a Dinamarca con 81 [2].

Esto resalta que si bien los jóvenes tienen un alto nivel de acceso a la educación superior argentina, la proporción de graduados es una de las menores a nivel global [3].

A nivel nacional y dentro de la UTN existen diferentes estudios realizados por las regionales en los cuales se analizan las principales causas de deserción. En estos estudios es factible observar que existe una diversidad de estudios, programas y proyectos sobre esta temática; sin embargo, en este contexto no se encontraron herramientas que haciendo uso de las TIC, integren en un sistema informático de gestión tutorial indicadores tempranos de riesgo de deserción [4].

El presente trabajo está organizado de la siguiente forma. Esta primera sección presenta el contexto y motivación que da origen al proyecto. La segunda sección especifica las líneas de investigación y desarrollo sobre las cuales se realiza el presente trabajo. La tercera sección expone sistemas previos desarrollados en Latinoamérica, los cuales son analizados como antecedentes para el desarrollo del sistema producto final de la investigación. La cuarta sección expone el marco teórico en el que se describen cinco enfoques básicos de análisis sobre el fenómeno de deserción estudiantil. La quinta sección describe el Modelo de Indicadores de Riesgo de Deserción generado y detalla los tres pilares básicos para determinar la Estimación de Riesgo de Deserción de cada estudiante. Las secciones siguientes presentan los módulos principales del sistema ESDEU y los resultados obtenidos de su aplicación en una prueba piloto realizada en el año 2020. Finalmente la sección 8 expone las conclusiones y trabajo futuro.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Con el fin de dar soporte y seguimiento a la problemática de deserción estudiantil y además posibilitar un tratamiento más próximo a este fenómeno, la UTN Regional

La Plata trabaja desde el año 2016 en esta línea de investigación a través del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID): «Estudio Sistemático de Deserción Estudiantil Universitaria», el cual continúa su línea de trabajo a partir del año 2020 con un nuevo PID: «Determinación de perfiles de riesgo de deserción estudiantil en UTN-FRLP utilizando técnicas de minería de datos».

La función principal del Sistema ESDEU se basa en calcular automáticamente los factores de riesgo de deserción, presentar alertas tempranas y gestionar de manera eficiente el seguimiento de los estudiantes, facilitando el conjunto de tareas de gestión tutorial.

Para realizar el cálculo del riesgo de deserción utiliza una fórmula matemática fundamentada en los principales enfoques que conforman el marco teórico y el análisis particular del perfil de los estudiantes desertores de la institución.

La primera versión del sistema se implementa en una prueba piloto para Ingresantes 2020 de la UTN La Plata.

Trabajos Relacionados

Con el objetivo de realizar el desarrollo del proyecto se profundiza, primeramente, en las características y funcionalidades de herramientas existentes en Latinoamérica. Colombia y México se encuentran entre los países que mayor desarrollo tecnológico presentan en relación a esta temática.

El *Sistema de Alerta Temprana SAT* [5] determina los factores de riesgo que pueden incidir en el estudiante y en su permanencia en la educación superior. El sistema dispone de un modelo de predicción de riesgos, un informe de alertas y un informe de seguimiento.

El modelo de predicción de riesgos realiza las caracterizaciones y clasificaciones de los estudiantes en base a encuestas y entrevistas. Las encuestas se centran en cuatro componentes y elementos de análisis (económico, familiar, personal y para la

vida universitaria). Estas encuestas se complementan con la calificación general otorgada para toda la entrevista.

El informe de alertas permite identificar el grado de riesgo de cada estudiante, identificar las alertas por materia, generar listas de estudiantes según los riesgos e identificar los alumnos que necesiten atención prioritaria.

El informe de seguimiento permite registrar el seguimiento realizado a cada estudiante y asignarles estados; también deja registro de los eventos, charlas y talleres a los que asiste cada estudiante.

El *Sistema Integral de Tutorías (SIT)* es la plataforma de la Universidad de Guernadajajara, México desarrollada en el año 2012 [6]. La misma permite garantizar la sistematización y seguimiento del trabajo tutorial, facilitando la comunicación e interacción entre los diferentes actores.

Tiene como propósitos: (i) Establecer un canal de comunicación entre el tutor y el tutorado, (ii) Contribuir al diagnóstico de estudiantes que presentan problemas que inciden en su desempeño, (iii) Fomentar la interacción entre tutores, tutorados y otros actores del proceso tutorial y (iv) Permitir el seguimiento continuo de la trayectoria escolar de los estudiantes. Este sistema lleva el control y sistematización de las sesiones presenciales (individuales o grupales) que se efectúan entre el tutor y sus tutorados.

El *Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior SPADIES* [7] establece los factores que determinan la deserción y estima, en base a ellos, el riesgo que posee cada estudiante para desertar. Asimismo, permite identificar las condiciones para la permanencia escolar, las cuales son representadas de manera numérica y gráfica.

Considera el entorno familiar y los nexos con el ámbito educativo como puntos de análisis fundamentales, permitiendo obtener

indicadores de los contextos socio-regionales de cada familia.

Esta información es utilizada para la toma de decisiones que promueven la permanencia y graduación de los alumnos.

El *Sistema de Información para el Monitoreo, Prevención y Análisis de la Deserción Escolar SIMPADE* [8] es un aplicativo informático implementado desde el año 2012 en Colombia destinado a prevenir la deserción en los establecimientos primarios y generar alertas a las autoridades.

Permite caracterizar al estudiante en temas relacionados con la permanencia escolar, identificando el Índice de Riesgo de Deserción para cada uno de ellos de manera numérica y gráfica.

La herramienta cuenta con información del estudiante, de su núcleo familiar y del contexto institucional y municipal, lo que permite obtener indicadores como el contexto socio-regional, condiciones de las instituciones educativas, condiciones familiares y condiciones individuales, con el fin de ser analizadas.

La función principal de *PASPE* [9] se basa en calcular automáticamente los factores de deserción por estudiante, presentar alertas tempranas de deserción y gestionar de manera eficiente el seguimiento de los estudiantes. El sistema posibilita definir los factores y las variables de deserción a las cuales se les desea realizar un seguimiento.

Cuenta con seis módulos: 1) Seguimiento de Estudiantes: permite visualizar y registrar toda la gestión que se realice sobre un alumno; 2) Estudiantes: posibilita la gestión de becas, descuentos y créditos; 3) Ingresantes: permite realizar una prueba de conocimiento a los alumnos para identificar las debilidades académicas en el momento de ingresar a sus estudios de educación superior, para de esta forma realizar un seguimiento a estas debilidades detectadas; 4) Configuración de Alertas Tempranas: define las escalas de valores para los

indicadores; 5) Gestión de Servicios para la Permanencia: permite la gestión eficiente de los servicios que contempla el programa; y 6) Reportes: busca fortalecer los procesos de permanencia académica proporcionando información en tiempo real.

El *Sistema de Información para Tutoría: ACERKTE* del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, México [10] es puesto en práctica para permitir a los docentes llevar un control y un seguimiento del alumno en el trabajo de Tutoría. Considera que la comunicación en tiempo real es fundamental y de vital importancia. Implementa salas de Mensajería Instantánea (Chat) esperando que la comunidad estudiantil pueda utilizar esta herramienta facilitando el acceso a los servicios que proporciona el tutor o al servicio de psicología que la institución pone a disposición.

El uso de esta herramienta promueve que el tutor tenga una comunicación más cercana con sus tutorados, para detectar a tiempo problemas de deserción escolar, de personalidad, familiares y sociales, logrando que esto se vea reflejado en la disminución de índices de reprobación y deserción.

El *Sistema de Apoyo a la Actividad Tutorial* de la Universidad Tecnológica de Tecámac (México) fue desarrollado en 2011 [11]. Permite que el tutor pueda recibir información de manera ágil, precisa, oportuna y eficiente para detectar a los alumnos que se encuentran en riesgo de deserción.

Está constituido por dos módulos. El primero, denominado “Módulo para proporcionar apoyo al tutorado”, posibilita que el tutor pueda acceder a la información general del alumno. El sistema, en base a estos datos, analiza y hace una predicción emitiendo una señal de prevención en caso de una posible deserción. El segundo, “Módulo de apoyo al tutor”, permite que el tutor registre información del seguimiento

tutorial y realice consultas sobre el historial del alumno para generar reportes de la actividad tutorial.

Luego del análisis de los sistemas precedentes, se obtienen puntos de referencia sobre el potencial del nuevo software, enmarcándolo en sistemas de tutorías con impacto en la deserción estudiantil.

Marco teórico

Tinto (1982) define la deserción como la situación a la que se enfrentan los estudiantes cuando aspiran y no logran concluir su proyecto educativo [12].

Según Braxton, Sullivan y Johnson (1997) [13] se puede analizar este fenómeno mediante cinco enfoques distintos, los cuales destacan las distintas variables que inciden en la decisión de abandono por parte del estudiante.

El primer enfoque surge en la década de 1970 y es el *Enfoque Psicológico*. En esta perspectiva se enfatizan los rasgos de la personalidad que diferencian a los estudiantes que terminan sus estudios de aquellos que no lo logran. En 1975 Fishbein y Ajzen exponen el primer modelo, donde resaltan cómo las intenciones de una persona son el resultado de sus creencias, de forma que las mismas influyen sobre sus actitudes y comportamiento [14].

El siguiente modelo toma como base la mirada psicológica y suma y enfatiza la influencia de factores externos al individuo en el estudio de la deserción, dando como resultado el *Enfoque Sociológico* [15].

El tercer *Enfoque* es el *Económico*, el cual afirma que los estudiantes permanecen en la universidad cuando perciben que los beneficios económicos y sociales son mayores a los que pueden obtener al realizar otras actividades como un empleo [16].

El *Enfoque Organizacional* surge a partir del año 2000 y considera las experiencias y servicios que ofrece la institución, como la calidad de los docentes y los métodos de

aprendizaje desarrollados en el aula y cómo estos afectan en los índices de deserción. Por último se expone el *Enfoque de Interacción* desarrollado por Tinto en 1975, el cual focaliza la relevancia del contexto social e institucional y contempla a la deserción como el resultado de la interacción entre el estudiante y el entorno donde se desenvuelve [17].

En resumen, la tabla 1 visualiza las variables más destacadas y su interrelación con los modelos citados, las cuales se utilizan luego para el Modelo de Indicadores de Riesgo de Deserción:

Tabla 1: Interrelación de variables entre enfoques del marco teórico

	Sociológico	Organizacional	Económico
P s i c o l ó g i c o	Entorno familiar - Rendimiento académico - Relación Social - Satisfacción de Necesidades Sociales - Compromiso Institucional	Orientación vocacional - Insatisfacción de expectativas - Esfuerzo-Beneficio - Participación desde la organización: clases de apoyo, eventos, deportes	Análisis costo-beneficio - Financiamiento - Compromiso de permanencia
I n t e r a c i ó n	Oportunidad de interactuar - Actividades extracurriculares - Integración social	Proceso de enseñanza - Calidad de la docencia - Calidad de los cursos - Beneficios de salud - Deportes - Actividades culturales - Integración académica	
E c o n ó m i c o	Inserción temprana al mercado laboral - Sueldos bajos - Reproducción del ciclo de pobreza - Segregación social	Becas - Créditos - Rebaja de matrícula - Subsidios	

O r g a n i z a c i o n a l	Reconocimiento con pares - Reconocimiento dentro del ámbito académico - Aspiraciones proyectadas - Patrones intergeneracionales del nivel de estudio y su relación con la permanencia - Charlas, exposiciones y difusión		
--	--	--	--

Modelo de Indicadores de Riesgo de Deserción

Para determinar la Estimación de Riesgo de Deserción se utilizan tres pilares básicos para su cálculo, que constituyen tres ejes de análisis:

- (I) Inasistencias (Cursadas Libres y Faltas para el ciclo lectivo en curso).
- (II) Rendimiento Académico (Promedio, Finales y Parciales).
- (III) Perfil de Riesgo de Estudiantes Desertores a la Institución.

Con el objetivo de poder definir el Perfil de Riesgo de los Estudiantes Desertores a la institución la investigación centra su estudio en factores socio-económicos que se obtienen a través de encuestas realizadas a los estudiantes. Mediante las mismas se recogen los siguientes datos para el grupo de aspirantes e ingresantes en el período 2013/2017: edad, estado civil, si cursó bachillerato técnico, horas de trabajo, relación del trabajo con la carrera, beca, cantidad de familiares a cargo, nivel de instrucción de la madre y del padre, ocupación de la madre, del padre y familiar y distancia a la institución.

Seguidamente se aplica la técnica de Explotación de Datos (Minería de Datos o Data Mining) con el fin de detectar patrones y relaciones entre variables de manera automática. Esta técnica reúne un conjunto

de técnicas y herramientas de diversas ciencias, especialmente estadística e informática, para extraer conocimiento oculto y patrones no observables en grandes volúmenes de datos [18].

A través de su aplicación se obtiene como resultado un modelo en el cual se exponen los siguientes factores y su incidencia:

Factores de incidencia ALTA: Instrucción de la Madre, Horas de Trabajo, Relación del Trabajo con la Carrera, Distancia a la Institución y Ocupación Familiar.

Factores de incidencia MEDIA: Instrucción del Padre y Ocupación de la Madre.

Factores de incidencia BAJA: Técnico (Tipo de Bachillerato), Ocupación del Padre y Cantidad de Familiares a Cargo.

Una vez obtenido el Perfil de Riesgo, se toman los tres ejes de análisis del *Modelo de Indicadores de Riesgo de Deserción*: Inasistencias, Rendimiento Académico y Perfil de Riesgo y se asocian con una medida de importancia relativa o peso que representa la incidencia sobre la estimación. A mayor peso, mayor incidencia.

La Estimación de Riesgo de Deserción obtenida para cada alumno en particular se visualiza en el sistema de gestión tutorial mediante un semáforo de colores: verde (sin riesgo), amarillo (riesgo leve), naranja (riesgo moderado) y rojo (crítico), junto a su valor numérico representativo.

Sistema de Gestión Tutorial ESDEU

El sistema desarrollado presenta los siguientes objetivos:

1- Consolidar un registro unificado para el estudio sistemático de la deserción, el cual recopile información de diversos medios: base de datos académicas, encuestas, asistencias y actividades de tutores.

2- Identificar tempranamente a posibles desertores mediante la visualización de alertas tempranas.

3- Registrar el avance de estado y seguimiento de los alumnos potenciales desertores y desertores.

4- Brindar un modelo explicativo de los principales factores causales de la deserción y su impacto en cada comisión, materia, carrera e institución en general.

El sistema ESDEU en su primer versión cuenta con los siguientes módulos:

Módulo Alertas: este módulo permite identificar el grado de riesgo de cada estudiante, generar listas de alumnos según los riesgos e identificar los alumnos que necesitan atención prioritaria. El sistema muestra a través de distintos colores alertas visuales con el nivel de prioridad asignada a cada alumno mediante un semáforo de cuatro colores

Módulo Tutorandos / Tutor: este módulo presenta el listado de estudiantes asignados a un tutor con la posibilidad de filtro, resalta las alertas de estudiantes posibles desertores identificando con distintos colores cuáles de sus tutorandos se encuentran en una situación de deserción crítica, permite el acceso al perfil del estudiante: datos básicos de contacto y perfil académico, junto a su seguimiento.

Permite que el tutor visualice el indicador y los factores de deserción con la posibilidad de ordenar descendientemente según el riesgo para priorizar la atención en los alumnos más críticos. Asimismo, el tutor puede generar cada vez que lo requiera reportes de la situación del alumno y de la actividad tutorial realizada.

Carrera / Materia / Comisión: visualiza el listado de alumnos por materia/comisión, a fin de poder evaluar la cantidad de desertores y posibles desertores para un curso.

Seguimiento de Alumnos: en este módulo el tutor registra la información de seguimiento del alumno y las acciones planificadas para mejorar la situación del estudiante.

El tutor durante su gestión puede dejar registro de los contactos: fecha y hora de inicio y fin del contacto establecido con el alumno, sus resultados, observaciones y conclusiones.

Módulo de Alumno: permite al Coordinador de Tutores, Profesores, Jefes de Cátedra, Jefes de Departamento y Equipo Interdisciplinario visualizar los datos personales, de contacto y perfil académico del alumno, junto con su perfil de riesgo y el acceso al historial de seguimientos o entrevistas realizadas.

Módulo de Reportes y Estadísticas: busca fortalecer los procesos de permanencia académica proporcionando información en tiempo real. Los reportes son generados en archivos Excel, con filtros avanzados para los usuarios.

Módulo Configuración / Administrador: gestiona los accesos y permisos por rol a cada módulo del sistema.

Resultados Obtenidos

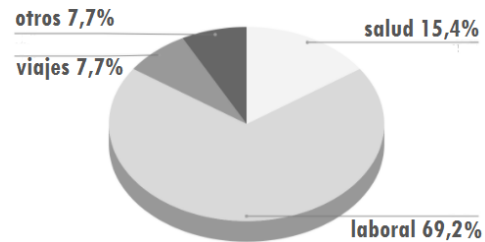
La primera versión del Sistema ESDEU se implementa en una prueba piloto para Ingresantes 2020 de la UTN La Plata donde fueron elegidas dos comisiones, una del turno mañana y una del turno noche.

Forman parte del equipo de trabajo dos alumnos tutores encargados de consultar las alertas del sistema y comunicarse con los estudiantes de manera presencial, telefónica y vía redes sociales. Dentro de sus funciones se encuentra también la puesta a punto del sistema y la mejora y sugerencia de nuevas funcionalidades.

Respecto a la deserción la prueba posibilitó la identificación temprana de alumnos con reiteradas inasistencias, alumnos ausentes en las fechas de parciales y alumnos que no aprobaron exámenes.

La figura 1 visualiza las inasistencias y causas manifestadas por los estudiantes de las comisiones tutoradas. En ella se pone de relieve por sobre el resto, los temas laborales como causal sobresaliente.

Figura 1. Causas de inasistencias



Para estos estudiantes, que manifestaron su imposibilidad de concurrir a clases, se brinda la opción de continuar las cursadas a través de las aulas virtuales; mostrándose el 83% de los alumnos interesados en esta modalidad.

Además de los contactos anteriores el sistema alertó sobre perfiles de riesgo de deserción; esto permitió brindar apoyo y seguimiento presencial a alumnos que concurren a clases y rindieron oportunamente los exámenes pero presentaron un perfil socioeconómico de riesgo.

Finalmente, la prueba posibilitó caracterizar a las poblaciones de estudiantes según el turno al que concurren, donde se concluyó que: (i) Los alumnos del turno mañana presentan una edad promedio de 20 años frente a los 28 de la comisión vespertina, (ii) Los estudiantes de la mañana en general no trabajan durante el tiempo de cursada del Ingreso, (iii) Los alumnos del turno noche si lo hacen, con una carga horaria laboral igual o mayor a 20 horas semanales y (iv) Los estudiantes de la noche a diferencia de los de la mañana, poseen hijos o familiares a cargo.

Conclusión y Trabajos Futuros

La deserción universitaria es una problemática global que tiene lugar y afecta a todas las instituciones de educación superior.

Con el fin de dar soporte y seguimiento a este fenómeno, se desarrolla el Sistema de Gestión Tutorial ESDEU. El mismo integra información de Inasistencias (Cursadas Libres y Faltas para el ciclo lectivo en curso), Rendimiento Académico (Promedio, Finales y Parciales) y Perfil de

Riesgo para identificar el riesgo de deserción asociado a cada alumno y así posibilitar la identificación temprana de posibles desertores.

La primera versión del Sistema ESDEU se implementó en una prueba piloto para Ingresantes 2020 de la UTN La Plata. La prueba posibilitó la identificación temprana de alumnos con reiteradas inasistencias, alumnos ausentes en las fechas de parciales y alumnos que no aprobaron parciales. Esto permitió el contacto con los estudiantes antes de que pierdan contacto con la institución, posibilitando conocer las causas y situación particular de cada alumno, ofreciendo a su vez acompañamiento y apoyo académico.

El sistema asimismo alertó sobre perfiles de riesgo de deserción; es decir alumnos que no presentaban inasistencias ni bajo rendimiento académico pero que tenían un perfil socioeconómico de riesgo.

Cabe destacar además, que la prueba posibilitó caracterizar a las poblaciones de estudiantes según el turno al que concurren, las variables diferenciadoras de los grupos son: edad, trabajo / horas de trabajo y cantidad de hijos y familiares a cargo.

En resumen, es posible observar que el nuevo software se ajusta a la problemática general de la deserción, pero el desarrollo a medida y el modelo de riesgo de deserción generado en base a los perfiles de los estudiantes desertores de la institución permitieron particularizar el sistema a las necesidades propias de la institución.

Se plantea como trabajo futuro la incorporación de nueva funcionalidad y el ajuste de las ponderaciones del modelo de riesgo de deserción en base a la retroalimentación brindada por el sistema.

Referencias

[1] Anuario de Estadísticas Universitarias Argentinas (2015); Departamento de Información Universitaria (DIU). Secretaría de Políticas Universitarias (SPU). Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación Argentina. Accedido en agosto de 2019.

[2] CEA Centro de Estudios de la Educación Argentina. (2018). Universidad de Belgrano. Recuperado en junio de 2019 de http://boletin.ub.edu.ar/comunicaciones/flyers/cea_junio_2018.pdf

[3] García de Fanelli, Ana (2015); “La cuestión de la graduación en las universidades nacionales de la Argentina: Indicadores y políticas públicas a comienzos del siglo XXI”, Propuesta Educativa Número 43 – Año 24 – Vol 1 – Págs. 17 a 31

[4] Istvan, Romina 1; Lasagna, Valeria; “Sistema Informático para la Detección Temprana de Deserción Estudiantil Universitaria” Revista IDTS UNLP, diciembre 2020

[5] Carvajal Olaya, P., Montes García, H., Trejos Carpintero, Álvaro, & Cárdenas, J. (2016). Sistema de Alertas Tempranas: una herramienta para la identificación de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento académico y monitoreo a estrategias. Congresos CLABES. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/914>

[6] Guía de información general del Sistema Integral de Tutoría de la Universidad de Guadalajara. Propuesta elaborada por miembros del Comité Técnico de Tutorías del Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, México. 2012.

[7] Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia - a. Recuperado en junio de 2019 de <http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-254648.html>

[8] Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia - b. Recuperado en junio de 2019 de <http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyvalue-48107.htm>

[9] Combata, Harold. (2014), Plataforma Tecnológica para Disminuir la Deserción Estudiantil en la Universidad de la Costa. Conferencia TICAL 2014, Colombia.

[10] Santana Domínguez, Pedro Enrique; Rodríguez Alejandro, Elda Luz (2016); Tecnologías de Comunicación Síncrona aplicadas al Sistema de Información para Tutoría: Acerkte; RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informáticas; Vol 5 Num. 10

[11] Comité Técnico de Tutorías del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Guía de información general del Sistema Integral de Tutoría de la Universidad de Guadalajara. Universidad de Guadalajara, México (2012)

[12] Tinto, V. (1982). Limits of theory and practice in student attrition. *Journal of Higher Education*, 53 (6), 687-700.

[13] Braxton, J.M.; Sullivan, A.S.; Johnson, R.M. (1997); “Appraising Tinto’s theory of college

student departure?"; Journal Higher Education, Volumen 12, pgs 107-164. New York, Ed: Agathon Press.

[14] Fishbein, M., I. Ajzen (1975). Belief, attitude, intention and behavior: An Introduction to theory and Research. MA, EE.UU.: Addison-Wesley, Reading.

[15] Donoso, S.; Schiefelbein, E. (2007). Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la universidad: una visión desde la desigualdad social. Estudios Pedagógicos, 33 (1), 7-27.

[16] Cabrera, A.; Castañeda, M.; Nora, A.; Hengstler, D. (1992). The converge between two theories of college persistence. Journal of Higher Education, 63, pg. 143-164.

[17] Tinto, V. (1975). Drop out from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. Review of Educational Research, 45(1), 89-195.

[18] (Han et al., 2011). Han, J. Kamber, M. y Pei, J. (2011). Data mining concepts and techniques [Conceptos y técnicas de minería de datos]. EE.UU.: Morgan Kaufmann.