

Evaluación del riesgo de deserción universitaria de los ingresantes de las carreras de grado del área de matemática de FACEN-UNA, cohorte de ingresantes 2009-2017

Assessment of the university dropout risk among new students enrolled in mathematics undergraduate programs at FACEN-UNA, 2009-2017 cohort

Felipe Miguel Villalba Benítez^{1,*}  & Marlene Elizabeth Román de Del Puerto^{1,*} 

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Estadística, Departamento de Educación a Distancia, San Lorenzo, Paraguay.

*Autor de correspondencia: romareli78@gmail.com.

Resumen: La deserción educativa universitaria considerado como el hecho mediante el cual un estudiante interrumpe voluntaria o involuntariamente los estudios en forma definitiva, sin haber cubierto en su totalidad el plan de estudios. Para la evaluación del riesgo de deserción, se construyó la trayectoria académica al año 2021 de la cohorte 2009-2017 de estudiantes ingresantes a las carreras del área de Matemática: Licenciatura en Ciencias Mención Matemática Estadística, Licenciatura en Ciencias Mención Matemática Pura y Licenciatura en Educación Matemática. El estudio fue retrospectivo de corte transversal, concretado mediante un muestreo probabilístico estratificado por carreras, con tamaño muestral final de 785 de los 928 estudiantes de ingresantes de la cohorte 2009-2017, información proveniente de dos registros administrativos del área académica de la FACEN-UNA y de los de la Encuesta Sociodemográfica de Ingresantes de la UNA, convirtiéndolo en un estudio documental. El análisis realizado se sostuvo por medio del modelo de regresión logística bivariante, que permitió establecer las estimaciones para explicar y cuantificar el riesgo de deserción universitaria, identificando los factores clasificados en características sociodemográficas, internas y externas del medio educativo. Los resultados mostraron como factor de bajo riesgo al Rendimiento, esto es no aprobar al menos 1(una) asignatura en el primer año, clasificada como característica interna al medio educativo; sin embargo, se constituyeron como factores de alto riesgo, a las características internas al medio educativo como: tipo de ingreso y carrera, así como características externas al medio educativo como: fuentes de financiación de los gastos universitarios y características demográficas como Residencia del estudiante.

Palabras clave: Deserción Educativa Universitaria, Factores de Riesgo de la Deserción Educativa Universitaria, Evaluación del Riesgo de Deserción Educativa Universitaria.

Abstract: University educational dropout is considered as the fact by which a student voluntarily or involuntarily interrupts his or her studies permanently, without having fully covered the study plan. To assess the risk of dropout, the academic trajectory as of 2021 of the 2009-2017 cohort of students entering the Mathematics majors was constructed: Bachelor of Science with a Major in Statistical Mathematics, Bachelor of Science with a Major in Pure Mathematics, and Bachelor of Mathematics Education. The study was retrospective and cross-sectional, carried out through a probability sampling stratified by majors, with a final sample size of 785 of the 928 entering students of the 2009-2017 cohort, information coming from two administrative records of the academic area of FACEN-UNA and from the UNA Sociodemographic Survey of Incoming Students, making it a documentary study. The analysis was supported by the bivariate logistic regression model, which allowed establishing estimates to explain and quantify the risk of university dropout, identifying the factors classified in sociodemographic, internal and external characteristics of the educational environment. The results showed that performance was a low-risk factor, that is, not passing at least 1 (one) subject in the first year, classified as an internal characteristic of the educational environment; however, internal characteristics of the educational environment such as: type of admission and career, as well as characteristics external to the educational environment such as: sources of financing for university expenses and demographic characteristics such as student residence, were constituted as high-risk factors.

Keywords: University Educational Dropout, Risk Factors of University Educational Dropout, Evaluation of the Risk of University Educational Dropout.

Introducción

La deserción universitaria es entendida no solo como el abandono definitivo de las aulas, sino como el abandono del proceso de formación académica, independientemente de las condiciones y modalidades de presencialidad. Se trata de una decisión personal del estudiante, que no responde a una obligación o retiro forzoso. En este contexto, la deserción surge como una opción individual influenciada por factores tanto internos como externos (Páramo & Correa, 1999).

Este fenómeno afecta a universidades y carreras de todo el mundo (Mori Sánchez, 2012). Por lo tanto, ha motivado numerosos estudios, debates, concursos y seminarios a nivel mundial, regional y local, y continúa siendo un tema de análisis desde diversas perspectivas.

En Chile, al menos la mitad de los alumnos que ingresan a la educación postsecundaria abandonan sus estudios antes de obtener el título profesional o grado académico, y la mayor parte de los abandonos ocurre durante el primer año (Himmel, 2018; Tinto, 1989). Un estudio sobre estudiantes vespertinos en Chile encontró que, aunque el factor económico es relevante, no se trata únicamente de la falta de recursos, sino de la escasez de tiempo debido a la doble condición de estudiante y trabajador (Arancibia & Trigueros, 2018).

En México, un estudio cualitativo identificó diversas razones para la deserción, como la falta de alineación con las metas personales, expectativas no cumplidas, deficiente orientación vocacional, influencia de familiares y amigos, y dificultades para pagar la colegiatura (Huesca & Castaño, 2007). También se encontró una relación inversa entre la procrastinación y la deserción académica: los estudiantes que tienden menos a procrastinar tienen más probabilidades de completar sus estudios (Garzón & Gil, 2017).

En Colombia, la deserción por cohorte es del 48.8%, siendo el primer año de estudios el periodo con mayor número de abandonos. Los factores que influyen en la deserción incluyen el retorno social percibido, las limitaciones

financieras, restricciones de liquidez y problemas de información (Gómez, Acevedo & Salamanca, 2015). En Perú, se ha identificado que los motivos económicos son una causa predominante de deserción en las carreras del área de ciencias de la salud (Heredia et al., 2015).

En Paraguay, aunque los estudios son más limitados, investigaciones como la de Smulders (2018) en la Universidad Pública de Itapúa encontraron que los principales factores externos estaban relacionados con la situación económica, mientras que los factores internos incluían el temperamento, la orientación vocacional, acumulación de aplazos y embarazos no planificados. En una universidad privada de Asunción, el factor laboral fue uno de los más relevantes, ya que los desertores señalaron la dificultad para combinar trabajo y estudio (Aguilera & Jiménez, 2012).

Un estudio más reciente sobre la deserción universitaria en Paraguay señaló que los factores probables de deserción incluyen la incompatibilidad entre trabajo y estudio, factores económicos, la calidad de los cursos y la falta de servicios universitarios adecuados (Coppari, Bagnoli & Maidana, 2019).

De manera similar a lo observado en otros países de la región, Paraguay enfrenta desafíos importantes en cuanto a la retención de estudiantes universitarios, particularmente en áreas clave como las matemáticas.

El objetivo es evaluar el riesgo de deserción universitaria en las carreras del área de matemáticas, particularmente en Matemática Pura, Matemática Estadística y Educación Matemática. Tomando como antecedente los altos índices de deserción identificados en el Seguimiento de Estudiantes Ingresantes de la Cohorte 2001-2008, con tasas que varían entre el 33% y el 88%, a través de un análisis estadístico formal de los factores que influyen en el riesgo de deserción, identificando aquellos factores internos al medio educativo como el rendimiento académico del primer año de la carrera, modalidad de la carrera, tipo de ingreso, situación académica de permanencia que ayuda

a establecer la trayectoria académica y factores externos al medio educativo como la fuente para solventar los gastos universitario, condición laboral, ingreso económico familiar, tipo de colegio, índice socioeconómico y los factores sociodemográficas como el sexo, edad, estado civil, departamento de residencia, todos estos datos se corresponden al momento del ingreso del estudiante, siendo sometido al análisis estadístico como es la regresión logística que permite evaluar el riesgo a la deserción, y determinar una probabilidad de predicción para cada estudiante sentando las bases para establecer un sistema de alerta temprana que facilite la intervención oportuna y contribuya a mejorar los índices de retención.

Materiales y métodos

Trayectoria Académica de los ingresantes

La trayectoria académica de cada estudiante que compone la cohorte de ingresantes del 2009 al 2017,

presenta un corte al año 2021 y ha sido factible al recurrir a herramientas de control como es el Tablero de Permanencia (Fig. 1) que determina los umbrales de clasificación del Estado Académico: Desertor o No desertor, sumado a los diagramas de asignaturas que establecen el avance académico de cada estudiante, logrando verificar y validar la información de ambas fuentes de información histórica que permiten construir el perfil de los estudiantes desertores traducidas en covariables sospechadas de ser factores de riesgo o incluso de protección contra la deserción universitaria.

Registros administrativos académicos y socio-económicos

Los datos han sido proporcionados por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales a través del registro académico, sistematizado en el Sistema Académico (Acad 5) y los resultados de la Encuesta Sociodemográfica de Ingresantes de las cohortes del año 2009 al año 2017. Estas dos fuentes de información

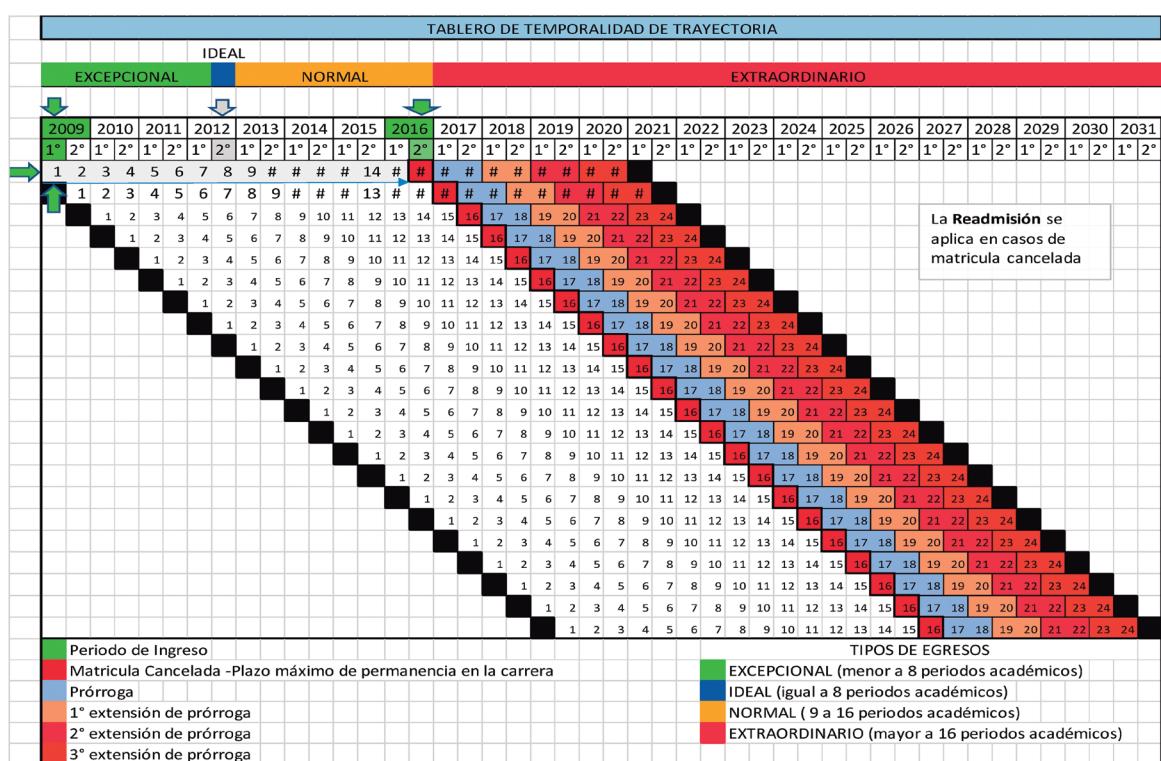


Figura1. Ejemplo de Tablero de Permanencia de Ingresantes al año 2009 (1er. Periodo) al año 2021.

poseen una estructura de compilación de la información personal y académica de cada estudiante, a través de fichas del estudiante cuya calidad en cuanto a completitud ha sido complementada con el contraste de resoluciones en formato físico del mecanismo de ingreso: examen e ingreso, admisión directa, convenio o cortesía diplomática y readmisión, que permitió cuantificar la población a ser considerada en el estudio y por criterios de prioridad delimitándolo a tres carreras del área de matemática: Licenciatura en Ciencias Mención Matemática Estadística, Licenciatura en Ciencias Mención Matemática Pura y Licenciatura en Educación Matemática.

Los datos fueron registrados en el Sistema de Encuestas, administrado por el Centro Nacional de Computación. El procesamiento y análisis de los datos de la encuesta fueron realizados en la Dirección de Planificación y Estadística de la Dirección General de Planificación y Desarrollo del Rectorado (Informe de Ingresantes, 2022), suministrados conforme al esquema del formulario que consta en total con 13 preguntas distribuidas en las secciones de: Identificación de la Unidad Académica; Datos personales del estudiante; Datos Académicos del Estudiante; Datos económicos del Estudiante y datos familiares.

Análisis estadístico de datos

El análisis estadístico comprende un resumen descriptivo, un resumen bivariante entre la variable de respuesta y las variables explicativas para determinar si estadísticamente estarían asociadas a ella, y un análisis multivariante mediante la aplicación de la regresión logística para modelar la probabilidad de deserción universitaria en función al conjunto de variables explicativas consideradas como factores internos y externos al medio educativo así como los factores sociodemográficos disponibles en la base de datos fusionada de las dos fuentes de registros administrativos del ingresante de la cohorte 2009-2017, con seguimiento de trayectoria académica al año 2021

El análisis bivariado para establecer las

covariables que mejor explican a la variable de respuesta “Estado Académico” (Desertor, No Desertor), y pruebas de asociación tanto con la variable de respuesta como con las posibles covariables explicativas, Pruebas como Chi-Cuadrado y Prueba Exacta de Fisher, que determina la independencia requerida para aplicar el modelo de regresión múltiple, en este caso sería el modelo de regresión logística multinomial en las variables explicativas, seleccionados mediante el método *stepwise* basado en el Criterio de la Información Akaike (AIC) consiste básicamente en la comparación de los AIC de los modelos formados con las distintas covariables de formar parte del modelo final y considera que es preferible el modelo con el menor AIC.

El modelo de regresión logística es el ideal debido a que utiliza los Odds ratios (razón de ventaja) que permitirá cuantificar el riesgo presente en cada categoría de las covariables explicativas y establecer un modelo de predicción para evaluar finalmente el riesgo de la deserción universitaria, asociados a al menos 5 factores de riesgos.

Resultados y discusión

Estado Académico de los ingresantes

Esta variable es considerada como la variable de respuesta, se la clasifica en 1: “Desertor”, si al año 2021 no ha egresado o ya no tiene matrícula activa, en tanto, se clasifica como 0: “No Desertor”, si al año 2021 ha egresado o se encuentra activa su matrícula sea porque su año de ingreso lo permite o con el uso de algunas figuras académicas como prórroga, extensión de prórroga y/o readmisión.

De la Tabla 1, de los 785 estudiantes ingresantes incluidos en la muestra se observa que 556 estudiantes se encuentran académicamente en estado de deserción al año 2021, esto representando el 70,8% del total de casos considerado en el estudio, es decir que 7 de cada 10 estudiantes ingresantes han “Abandonado o está muy atrasado” en su formación profesional, cuando hablamos de que está muy retrasado hace referencia que, al año de seguimiento de su trayectoria académica, es decir hasta el año 2021 ha logrado aprobar menos de la mitad de las

Tabla 1. Situación Académica de los estudiantes ingresantes de las carreras del área de matemática según estudio de las trayectorias académicas al año 2021 (Adaptado de Guefos *et al.*, 2024).

Situación Académica	Cantidad	%
Deserción	556	70,8
Egreso	160	20,4
Activo	69	8,8
Total	785	100,0

asignaturas del proyecto académico. En contrapartida, se visualiza un 20% de éxito, es decir, el 20,4% de los ingresantes de las cohortes estudiadas logran culminar su proceso de formación universitaria, en tanto, un 8,8% ha recurrido a utilizar algunas de las estrategias de retención de la institución mediante prórroga, extensión de prórroga y/o readmisión.

Modelo de Regresión Logística

La deserción universitaria se analiza en términos de los odds ratio de cada coeficiente del modelo de re-

gresión logística múltiple (Tabla 2), compuesta por las 5 covariables explicativas haciendo referencia a la relación a la razón de ventaja en la variable de respuesta Estado Académico: Desertor o No Desertor, es decir del valor del OR (odds ratio) y las categorías de referencia de cada covariable explicativa. Este tipo de resultados se suele acompañar del intervalo de confianza (IC), que es la expresión de lo que la variabilidad debida al azar puede hacerlo oscilar en la población real (expresa los límites que con una cierta seguridad contendrán ese verdadero valor). Siendo especial vigilancia que el intervalo IC no incluya el 1, puesto que si es así carece de significancia estadística.

Así se puede visualizar en la Tabla 2, que la significancia de las 5 variables se da en forma diferencial al interior de las categorías que la componen, así para el Rendimiento y Tipo de Ingreso son significativas en todas sus categorías (IC no incluye a 1), sin embargo, en las otras covariables: Carrera, Residencia y Fuentes de Financiación de los gastos universitarios, se visualiza significancia estadística sólo en algunas categorías.

Tabla 2. Odds ratio (OR) estimados con el modelo final para cada covariable, con sus respectivos intervalos de confianza, con 95% de confianza.

Variables	Categoría de Referencia	Categorías con el cual comparar	OR	IC.95 inferior	IC.95 superior	Exp. (OR)	Sig.
Intercepción			1,2697	0,5677	2,849		No sig
Rendimiento	Aprobado	No Aprobado	23,0398	12,0822	49,8419		Sig
Carrera	Estadística presencial	Estadística-semi	1,2784	0,5898	2,9016		No sig
		Matemática-Pura	0,7827	0,4759	1,2865	2,1874	No sig
		Educación Matemática-pres	0,2193	0,1141	0,4087	1,2452	Sig
		Educación Matemática-semi	1,1773	0,6669	2,0929		No sig
Tipo de Ingreso	Ingreso por examen	Traslado	0,2714	0,1029	0,6708	1,3118	Sig
		Admisión Directa	0,3497	0,1526	0,7838	1,4187	Sig
		Beca/exoneración parcial	1,2688	0,4849	3,328		No sig
		Trabajo Personal	2,5128	1,1643	5,4335		Sig
Solventar	Beca/exoneración total	Ayuda Familiar	1,5034	0,7216	3,1388		No sig
		Central	0,6256	0,4047	0,9604	1,8694	Sig
		Resto del País	0,7274	0,4023	1,3198	2,0697	No sig
Residencia	Asunción						

Perfil del Estudiante Ingresante Desertor

En el modelo de regresión logística final, observamos que es 23 veces más probable que el estudiante sea desertor si “No Aprobó” ni una sola asignatura en el primer año de la carrera (entiéndase se corresponde a los dos primeros periodos académicos desde su ingreso) en referencia a otro estudiante que “Aprobó” al menos una asignatura en el primer año de la carrera.

La selección de la carrera y la modalidad tiene incidencia para algunas de las carreras consideradas, la de referencia es la carrera de Matemática Estadística presencial comparadas con Matemática Estadística semipresencial, Matemática Pura, Educación Matemática presencial y Educación Matemática semipresencial. Al evaluar el valor de OR con sus respectivos IC, solo presenta significancia entre dos carreras de la modalidad presencial siendo 24% menos probable que el estudiante sea desertor si es de la carrera de Educación Matemática presencial que la carrera de Matemática Estadística-presencial.

En relación al mecanismo de admisión a la carrera: Examen de Ingreso, Traslado y Admisión Directa, el 31% y el 42% menos probable ser un estudiante desertor si el mecanismo de admisión a la carrera ha sido “Traslado” de carrera o “Admisión Directa” respectivamente, contrastado a los estudiantes que se han aplicado el “Examen de Ingreso”.

El aspecto económico, también se encuentra presente, es 2,5 veces más probable que sea desertor si la fuente de financiación de los gastos universitarios corresponde al “Trabajo Personal” referido

a otro estudiante cuya fuente de financiación de los gastos universitarios sea “Beca/exoneración total”.

La residencia de los ingresantes determina que es 87% menos probable ser un estudiante desertor si reside en ciudades del Departamento Central que si se reside en la ciudad de Asunción, sin presentar diferencia si reside en otras ciudades del resto del país.

Así mismo a través del link <https://8mv57cmarlene-rom0n.shinyapps.io/pbbdeserc/> se puede ingresar al simulador del Riesgo de Deserción Universitaria (Fig. 2) conforme al modelo de regresión logística lograda a través de la investigación y que se constituiría en el primer paso para establecer un sistema de alerta temprana de la deserción universitaria para los estudiantes de las tres carreras del área de matemática, permitiendo así el desarrollo de un indicador del riesgo de deserción.

Conclusiones

Una vez validada el modelo se logró establecer los estimadores para el pronóstico de la deserción universitaria que se ve afectado por la presencia de los siguientes factores: si la fuente de financiación de los gastos universitarios es Trabajo Personal y si el Rendimiento Académico, fue de no haber aprobado al menos 1 asignatura en el primer año de la carrera hacen actúen como factores de riesgo, así mismo, en términos de elección de carrera, específicamente la de Educación Matemática – presencial; el Tipo de Ingreso: Traslado y Admisión Directa; y el Departamento de Residencia del estudiante en Central, que actúen como factor de protección.



Figura 2. Capturas de Pantalla del Simulador del Riesgo y las especificaciones técnicas del modelo de regresión logística de predicción.

Con ello se establece el resumen final entendiendo que la evaluación de los factores de deserción universitaria mediante las probabilidades asociadas a los perfiles de estudiantes con bajo (menos de 0,5) y alto riesgo (mayor o igual a 0,5) de la deserción universitaria; el factor de riesgo(bajo) corresponde al de Rendimiento Académico: no aprobar al menos 1 asignatura en el primer año de la carrera, y es una dificultad que está vinculante a la mayoría de la población de estudiantes desertores, está asociado a un factor interno al medio educativo. En tanto, se han logrado clasificar como factores de alto riesgo, su abordaje es más complejo, pues conjuga múltiples factores, desde características internas al medio educativo como: tipo de ingreso y carrera, así como características externas al medio educativo como: fuentes de financiación de los gastos universitarios y características demográficas como Residencia del estudiante, si bien está presente en menor proporción en la población de los estudiantes desertores.

Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y al Rectorado de la UNA por suministrar los datos administrativos y a la CONACYT, que mediante su programa de PROCIENCIA hizo posible la financiación de la investigación.

Fuente de financiamiento

Programa Prociencia – Convocatoria 2022 – Proyecto Inic01-379, que hizo posible la financiación de la investigación.

Contribución de los autores

Los autores contribuyeron de igual manera en el desarrollo de la investigación y en la elaboración de este artículo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Literatura citada

Aguilera, M.N. & Jimenez, V.E. (2012). Factores de deserción universitaria en el primer curso

de las carreras de Trabajo Social y Lengua Inglesa en las Facultades de Humanidades y Ciencias de la Educación y de Lenguas Vivas de la Universidad Evangélica del Paraguay. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(2): 197–205.

Arancibia, R. & Trigueros, C. (2018). Aproximaciones a la deserción universitaria en Chile. *Educação e Pesquisa*, 44(e165743): 1–20. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201708165743>>.

Coppari, N., Bagnoli, L. & Maidana, P. (2019). ¿Deserción universitaria o abandono forzado? Análisis teórico y pilotaje de instrumento de evaluación en estudiantes paraguayos. *Eureka: Revista Científica de Psicología*, 16(1): 73–99.

Garzón, U. & Gil, M. (2017). El papel de la procrastinación académica como factor de la deserción universitaria. *Revista Complutense de Educación*, 28(1): 307–324. <https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.49682>.

Gómez, F.A., Acevedo, E.P. & Salamanca, S.R. (2015). Diagnóstico de deserción académica universitaria de la facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia I: percepción de los estudiantes activos. *Puente Revista Científica*, 9(1): 75–84. <<http://dx.doi.org/10.18566/puente.v9n1.a09>>.

Guefos, S., Román, M. & Ojeda, G. (2024). *Seguimiento de Estudiantes Ingresantes, Cohorte 2009-2013, Con seguimiento de trayectoria académica hasta el año 2021*. (3^a Ed.). San Lorenzo: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. 231 pp.

Heredia, A., Andía, T., Ocampo, H., Ramos-Castillo, J., Rodríguez, A., Tenorio, C. & Pardo, K. (2015). Deserción estudiantil en las carreras de ciencias de la salud en el Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*, 76, 57–61. <<https://dx.doi.org/10.15381/anales.v76i1.10972>>.

Himmel, E. (2018). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación*, 17: 91–108.

- <<https://doi.org/10.31619/caledu.n17.409>>.
- Huesca, G. y Castaño, M. (2007). Causas de Deserción de Alumnos de Primeros Semestres de una Universidad Privada. *REMO*, 5(12): 34-39.
- Mori Sánchez, M.P. (2012). Deserción universitaria en estudiantes de una universidad privada de Iquitos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 6(1): 60-83.
- Páramo, G.J. & Correa, C.A. (1999). Deserción estudiantil universitaria: Conceptualiza. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114): 65-78.
- Smulders, M.E. (2018). Factores que influyen en la deserción de los estudiantes universitarios. *Academo (Asunción)*, 5(2): 127-140. <<https://doi.org/10.30545/academo.2018.jul-dic.5>>.
- Tinto, V. (1989). Definir la deserción: Una cuestión de perspectiva. *Revista de la Educación Superior*, 18(3): 33-51.
- Tinto, V. (1993). *El abandono de los estudios superiores: Una nueva perspectiva*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. 268 pp.