



EFFECTOS DE LA DESERCIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ESTUDIO PROSPECTIVO DESDE UN ENFOQUE SISTÉMICO

Effects of dropout in higher education: prospective study from a systemic approach

ALFREDO GUZMÁN RINCÓN¹, SANDRA BARRAGÁN²

¹ Corporación Universitaria de Asturias, Colombia

² Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Colombia

KEYWORDS

*Dropping out
Higher education
Teaching profession
Research
Simulation model*

ABSTRACT

The study of the effects of university dropout has focused on the student, requiring attention to Higher Education Institutions (HEI). This work aims to model the effects of dropout on teaching and research as substantive functions for Colombian HEIs, in the presence and absence of public policies for access, permanence and timely graduation. Through System Dynamics simulations, it was evident that dropout decreases the number of professors, and increases their workload, making the hours allocated to other substantive functions compete with teaching.

PALABRAS CLAVE

*Deserción escolar
Educación superior
Docencia
Investigación
Modelo de simulación*

RESUMEN

El estudio de los efectos de la deserción universitaria se ha centrado en el estudiante requiriendo atención hacia las Instituciones de Educación Superior (IES). El objetivo de este trabajo fue modelar los efectos de la deserción en el desarrollo de las funciones sustantivas de docencia e investigación para las IES colombianas, ante la presencia y ausencia de políticas públicas para acceso, permanencia y graduación oportuna. Mediante simulaciones de Dinámica de Sistemas se evidenció que la deserción disminuye la cantidad de docentes, les aumenta la carga laboral, haciendo competir las horas destinadas a las demás funciones sustantivas con las de docencia.

Recibido: 09/ 06 / 2022

Aceptado: 18/ 08 / 2022

1. Introducción

La deserción estudiantil en la educación superior es un fenómeno de gran trascendencia para la sociedad a la que pertenecen los estudiantes que abandonan (Cristia & Pulido, 2020; Schmitt & Santos, 2013; Castellar & Uribe, 2004; Bronfenbrenner, 1996). Este fenómeno impacta al estudiante que abandona los estudios y a su familia pues genera un costo hundido y un desgaste económico, sin contar la sensación de frustración (Swail et al., 2003). La deserción también impacta a las Instituciones de Educación Superior (IES) a las que los estudiantes estaban afiliados, más aún, si estas IES tienen naturaleza jurídica privada pues la mayoría de sus ingresos provienen de las matrículas (Asociación Colombiana de Universidades, 2022; Bisschoff & Asvat, 2019; Iregui et al., 2007). La afectación de la deserción se extiende incluso hasta el deterioro en las competencias ciudadanas indispensables para la democracia y el respeto a los derechos humanos, así como la profundización en las disparidades sociales (World Bank Group, 2022; Guzmán et al., 2021a; OXFAM, 2021; Melo-Becerra et al., 2021; Iqbal et al., 2020; Asenjo & Astica, 2013).

En consecuencia, la deserción estudiantil como fenómeno que afecta a la educación superior ampliamente ha sido un objeto de estudio, especialmente en relación con sus causas, no obstante, el estudio de los efectos que trae para las IES es aún escaso, en vista de que la corriente principal de estudio se ha centrado en el estudiante (Camacho et al., 2016; Rincón & Espitia, 2020; González et al., 1989). En este contexto se puede enfocar la atención en las funciones sustantivas de las IES en torno a la docencia, la investigación y la proyección social (extensión social o vinculación) (Cosenz, 2022, 2014; Congreso de Colombia, 1992; García-Cepero, 2010) entendidas como se resume en la Figura 1. Es de anotar que, Cosenz (2022) indicó que la extensión o proyección social tiene cimiento en la docencia y la investigación, lo que implica que las acciones que tenga en efecto sobre estas dos funciones sustantivas repercuten en la proyección social.

Figura 1. Descripción de las funciones sustantivas de las IES.

Docencia	Investigación	Extensión o proyección social
<ul style="list-style-type: none"> • Inspirar y habilitar a los miembros de la sociedad para que desarrollen sus capacidades, estén altamente calificados para el trabajo y contribuyan efectivamente a su proyecto de vida y a la sociedad. • Desarrollar habilidades transversales y competencias para el emprendimiento, la vida laboral y los entornos interdisciplinarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar a los integrantes de la sociedad conocimiento y competencias de aprendizaje continuo para beneficio económico y de desarrollo de la sociedad. • Promover habilidades para la creación y la difusión del conocimiento en contextos reales y simulados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar habilidades y competencias para responder a las necesidades de la economía, la sociedad, la empresa, la ciencia y el medioambiente • Impulsar habilidades blandas orientadas al compromiso con otros a la polivalencia y a la movilidad laboral.

Fuente: Elaboración propia con base en Cosenz (2022), Congreso de Colombia (1992), Chirinos & Padrón (2010) y Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (2021).

En Colombia, la tasa de deserción por cohorte es uno de los indicadores para monitorear y controlar la deserción estudiantil mediante puesto que cuantifica en el largo plazo la deserción de los estudiantes de primer ingreso en un mismo periodo (Ministerio de Educación Nacional, 2015, 2009). La tasa de deserción anual por cohorte en el periodo 2016-2020 para las universidades oficiales fue de 9.83%, mientras que para las privadas de 8.38% (Asociación Colombiana de Universidades, 2022). Este indicador ubica a Colombia en un punto de necesidad de análisis desde distintas perspectivas (académica, gubernamental y redes u organizaciones) para el entendimiento del fenómeno de forma que pueda, entre otros, superar las desigualdades sociales que se viven como país en vía de desarrollo (Guzmán et al., 2021b; Herbaut & Geven, 2020).

Bajo las anteriores consideraciones surge la pregunta de investigación que guía el presente trabajo en torno a ¿qué efectos trae la deserción estudiantil en el desarrollo de las funciones sustantivas de docencia e investigación para las IES colombianas, ante la presencia y ausencia de políticas públicas para acceso, permanencia y graduación oportuna?

Para abordar la pregunta de investigación, enseguida de esta introducción se plantea un marco teórico en torno a la conceptualización de la deserción estudiantil en la educación superior y hacia la identificación inicial de los

efectos de la deserción en la docencia y en la investigación. Luego, con base en la pregunta de investigación y en el marco teórico se formuló el objetivo de este trabajo. Posteriormente, en consideración al objetivo se presenta la metodología enfocada hacia la investigación-acción. Con base en la implementación de esta metodología se reportan los resultados en cuento a la modelación matemática. Finalmente se presentan las conclusiones y el progreso en la respuesta a la pregunta de investigación.

2. Marco teórico

Para avanzar hacia responder la pregunta de investigación es necesario conceptualizar la deserción estudiantil en la educación superior en general y en particular en Colombia. Esta conceptualización está estrechamente relacionada con el propósito y con el método para abordarla. A manera de ilustración, se anota que, si el propósito es reconocer o identificar el estado de las cosas, la definición tiene un corte operativo o si el propósito es acción preventiva o correctiva, la definición es de corte académico o de gestión. Más aún, es posible encontrar conceptos de la deserción estudiantil que abarcan desde teorías de los determinantes de esta, hasta comprobación en poblaciones específicas de la interacción de los mencionados determinantes (Lopera, 2008) y en políticas públicas educativas (Kehm, Larsen, & Sommersel, 2019).

2.1. Conceptualización de la deserción

Si bien el modelo de interacción de Tinto (1993) es un punto de referencia al considerar que la deserción estudiantil está determinada por el grado de ajuste que se logra entre el estudiante y la institución, en otras palabras, por el grado de integración académica y social que logren en su estancia en la IES. Este enfoque sociológico tiene básicamente tres críticas importantes: es extremadamente limitado, solo considera estudiantes tradicionales y no aborda las múltiples variables explicativas y los predictores de la deserción estudiantil (McCubbin, 2003).

Entre los conceptos operativos, se puede encontrar la identificación particular de un desertor efectuada por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) que literalmente indica que “La deserción es entendida como el abandono que realiza un estudiante de manera voluntaria o forzosa, por dos o más períodos académicos consecutivos” (Ministerio de Educación Nacional, 2015, pág. 220) y es empleada institucionalmente y gubernamentalmente con fines comparativos en cuanto a la localización respecto al agregado nacional, a los pares, entre programas académicos o entre instituciones (Ministerio de Educación Nacional, 2009; 2015). Para efectos de trazabilidad, el MEN también contempla decisiones respecto al tiempo y al espacio como se aprecia en la Figura 2.

Los conceptos presentados hasta acá avizoran la complejidad para el entendimiento integral de la deserción estudiantil en la educación superior, lo cual es un reto sustancial pues de esta comprensión depende el nivel de actuación frente a sus determinantes y a sus efectos, es por ello que se requiere incorporar conceptos envolventes que presentan al abandono escolar en la educación superior tales como

El cese de la relación entre el estudiante y el programa formativo conducente a la obtención de un título de educación superior, antes de alcanzar la titulación. Un evento de carácter complejo, multidimensional y sistémico, que puede ser entendido como causa o efecto, fracaso o reorientación de un proceso formativo, elección o respuesta obligada, o como indicador de la calidad del sistema educativo (Proyecto ALFA GUIA DCI-ALA/2010/94, 2013, pág. 6).

Esta conceptualización integrada a las anteriores (no son excluyentes), ofrece un panorama amplio que muestra la necesidad de que la deserción, la retención, la permanencia y la graduación oportuna sean afrontadas interdisciplinariamente con estrategias múltiples y complementarias (Proyecto ALFA GUIA DCI-ALA/2010/94, 2013). Todo esto posibilita oportunidades de investigación como la presente con expectativas y metodologías que incorporan modelos y análisis desde diferentes campos del conocimiento.

Figura 2. Definiciones de la deserción estudiantil respecto al tiempo y al espacio.



Fuente: Elaboración propia con base en (Ministerio de Educación Nacional, 2009).

2.2. Efectos de la deserción en la docencia e investigación

A nivel institucional y particularmente en IES privadas la deserción estudiantil tiene efectos importantes en su bienestar financiero pues

Existe una relación lineal entre la matrícula y los ingresos. Si una institución tiene un punto de equilibrio de mil estudiantes, manteniendo una matrícula de mil cien estudiantes representa un enorme cojín, ya que la mayoría de las clases pueden ser un 10 por ciento más grandes sin costo adicional para la institución. Si la matrícula baja a novecientos, los costos de instrucción siguen siendo los mismos, pero la facultad y otros empleados institucionales pueden enfrentar la pérdida del 10 por ciento de sus ingresos o el 10 por ciento de sus colegas. Una matrícula típica de \$ 5,000 en una institución que inscribe a ochocientos estudiantes de tiempo completo estudiantes de primer año donde la tasa de deserción de estudiantes de primer a segundo año es 25 por ciento, la pérdida de doscientos estudiantes le costaría a la escuela \$1 millón (Bean, 1986, pág. 47).

Esta afectación económica también es advertida por Herbaut & Geven (2020), Cristia & Pulido (2020), Swail et al., (2003) y Radinger et al, (2018). Particularmente, la incidencia sobre las funciones sustantivas de docencia e investigación tiene que ver con dos aspectos principalmente: los recursos económicos, humanos y de infraestructura para su ejecución y por ahondar en la disputa que estas dos funciones ya tienen en las cargas laborales de los profesores y del personal académico que las ejecutan (Barragán, 2020; Chirinos & Padrón, 2010; Ministerio de Educación Nacional, 2015). Menos recursos económicos disponibles implican menos inversiones para la actualización de habilidades docentes, reconversión y capacitación profesionales (International Labour Organisation, 1986) a corto y largo plazo para los profesores, drenando la calidad académica de la IES (Ministerio de Educación Nacional, 2015). Por otro lado, la disminución de la población estudiantil activa de la IES acarrea la disminución de la planta docente, generando que los profesores que continúan vinculados a la institución asuman más tareas en docencia y menos en investigación (Barragán, 2020). El decremento en productos de investigación se refleja en el deterioro de recursos estratégicos de la IES como su prestigio, reputación e imagen (Cosenz, 2014; Bisschoff & Asvat, 2019).

Recientemente, Barragán & Guzmán (2022) modelaron y simularon en un horizonte de 5 años, los efectos económicos de la pandemia por Covid-19 acentuando las diferencias de género sobre la elaboración de manuscritos, de artículos sometidos y de artículos publicados como productos de investigación.

3. Objetivo

El objetivo del presente trabajo fue modelar los efectos que trae la deserción en el desarrollo de las funciones sustantivas de docencia e investigación para las IES colombianas, ante la presencia y ausencia de políticas públicas para acceso, permanencia y graduación oportuna.

4. Metodología

Para dar respuesta a la pregunta de investigación abordada en el presente artículo se utilizó como principal enfoque la investigación-acción. Este enfoque permite vincular el estudio de un problema en un determinado contexto social, de manera que se logra identificar y generar conocimiento respecto a los cambios sociales vividos en función del tiempo (Bianchi & Salazar, 2020). Así, la investigación-acción tiene el potencial de cambiar los modelos mentales de los tomadores de decisiones a partir de las intervenciones desarrolladas en el fenómeno de estudio. De esta forma, el enfoque de investigación-acción construye descripciones de los problemas de estudio y teorías que se ponen a prueba mediante la intervención social (Argyris & Schön 1989). De manera generalizada, la investigación-acción ha sido útil para detectar estrategias de enseñanza disfuncionales y mejorar la obtención de resultados sostenibles (Sagor, 2005). En el marco del presente artículo las intervenciones sociales fueron realizadas mediante un modelo de simulación basado en Dinámica de Sistemas.

Para el desarrollo del modelo de simulación se optó por la Dinámica de Sistemas, debido a que permite la incorporación de la no linealidad, el retraso temporal, y las estructuras de múltiples bucles de los sistemas complejos y dinámicos (Bala et al., 2017), tal como sucede en la educación superior. En este sentido, la Dinámica de Sistemas permite establecer el comportamiento de un sistema en función del tiempo, a partir de las interacciones de los elementos que lo componen (Forrester, 2013).

Para la conceptualización y construcción del modelo se llevó a cabo el procedimiento de cinco etapas establecido por Bala et al. (2017). Así, la primera etapa consistió en el desarrollo del diagrama de bucles causales, con el que se buscó establecer el comportamiento del sistema y la interacción entre las variables. Al ser este diagrama un modelo de tipo cualitativo se tomó como base los avances del campo de investigación y las políticas públicas implementadas en Colombia, las cuales fueron descritas en la sección dos. La segunda, correspondió a la creación del diagrama de Forrester o de flujos y niveles, entendiendo éste como la estructura del sistema que sintetiza las ecuaciones diferenciales, para lograr de esta forma el comportamiento dinámico, es decir en función del tiempo. La tercera etapa, estructura las ecuaciones que permiten modelar el comportamiento del sistema, para garantizar la replicabilidad del presente estudio; se optó por utilizar aquellas derivadas desde una perspectiva matemática formal. La cuarta etapa correspondió a la parametrización de las variables; y la quinta, testeó la consistencia del modelo, comparando los resultados del modelo con el comportamiento sugerido con el diagrama de bucles causales, así como del ajuste contra los datos históricos de la deserción en la educación superior colombiana.

El modelo planteado se fundamentó en los desarrollos del estudio de Guzmán et al. (2021b) y Barragán & Guzmán (2021) en lo concerniente al comportamiento de la deserción en la educación superior; así como, al sistema de publicaciones académicas. El histórico de datos para la parametrización del modelo fueron obtenidos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), del Sistema para la Prevención de la Deserción en Educación Superior (SPADIES), del Ministerio de Educación Nacional y del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Para el caso del SNIES, se extrajo la información relacionada con los docentes. Del SPADIES, se tomó el comportamiento de la deserción en el sistema. Finalmente, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se tomó la información relacionada a cantidad de artículos publicados en SCOPUS.

Con el modelo y sus parámetros iniciales, se procedió a su ejecución y a la evaluación de los efectos de la deserción en la educación superior en Colombia, más concretamente, en lo relacionado con los docentes y resultados de investigación en revistas científicas. Para ello se realizaron simulaciones en adelante denominadas intervenciones sociales, en alineación con el enfoque de investigación-acción, donde se buscó modificar la tasa de deserción en un 5%, para conocer el comportamiento del sistema, así como la tasa de ingreso en un 5%.

Frente a los resultados de cada una de las intervenciones sociales, se procedió a comparar el comportamiento del sistema de base, por lo que se empleó la estadística descriptiva. Por último, el trabajo computacional respecto al modelo y las simulaciones se implementaron en el Software Stella Architect en su versión 1.9.5. Se tuvieron en cuenta como ajustes del modelo: t , t_0 , donde t representa el tiempo en periodos académicos, así el cero representó el primer semestre del año 2017 y el 30 el primer semestre del año 2031; de manera adicional, se usó Euler como el método de integración.

5. Resultados

5.1. Diagrama de bucles causales

Los efectos de la deserción en la educación superior, tanto en la docencia como en la investigación, son explicados a través de cuatro bucles causales como se observa en la Figura 3. El primero (B1–balance uno) correspondió a la materialización de la deserción, donde una población de estudiantes de secundaria (bachilleres) ingresó a la educación superior, conforme a la influencia de la tasa de ingreso, lo que da una población de estudiantes de nuevo ingreso o primer periodo académico, afectando la población de estudiantes matriculados. Esta última población, se ve afectada por la cantidad de estudiantes que desertan semestre a semestre. El segundo bucle (B2–balance dos) indicó que la población de estudiantes desertores afecta la cantidad de egresados, y, a su vez, a la tasa de ingreso de nuevos estudiantes al sistema educativo, ya que las personas que finalizaron su educación

superior procuran que sus hijos o demás familiares tengan un nivel educativo similar o mejor.

El tercer bucle (B3–balance tres) relacionó la cantidad de manuscritos que son escritos por los docentes y que son susceptibles de rechazo por parte de las revistas. En este marco, es necesario esclarecer que la cantidad de docentes se relacionan de forma proporcional a la cantidad de artículos que se escriben. Por último, el cuarto bucle (B4–balance cuatro) a más artículos aceptados aumenta la reputación de la IES, lo que influye en la tasa de ingreso de nuevos estudiantes.

5.2. Modelo matemático

Tomando como base el diagrama de bucles causales y la literatura reportada en la segunda sección, se modeló el sistema en tres subsistemas cuyas variables se describen en la Tabla 1. El primero, correspondió al comportamiento de las matrículas de los estudiantes y la deserción. Dicho esto, el subsistema inicia con la matrícula de estudiantes a primer semestre, quienes comienzan a cursar su proceso formativo. Al finalizar cada periodo académico, el estudiante debe tomar la decisión de continuar o abandonar su formación. Lo anterior, se repite hasta cuando el estudiante se gradúa. A continuación, se presentan las ecuaciones que permiten recrear el comportamiento del subsistema, cabe resaltar que representa el periodo académico que el estudiante se encuentra cursando en un tiempo t determinado.

$$EMN_t = EMN_{(t-1)} + (EMN \times TSN) - (EMN \times TDN) \quad dt \quad (1)$$

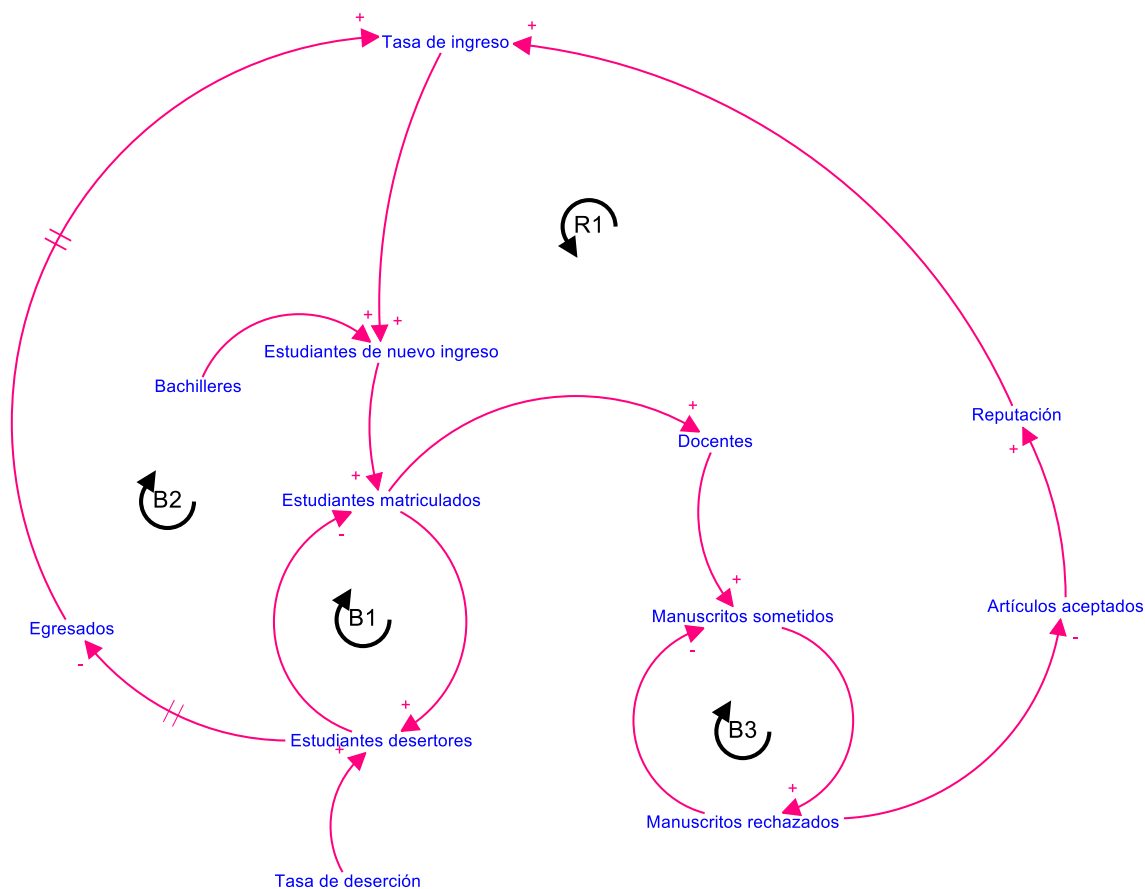
$$EDN_t = EDN_{(t-1)} + (EMN \times TDN) \quad dt \quad (2)$$

$$TEM = \sum_{t=1}^n TEM_t \quad dt \quad (3)$$

$$TD = \sum_{t=1}^n TD_t \quad dt \quad (4)$$

$$G_t = G_{(t-1)} + (EMN \times TSN) \quad dt \quad (5)$$

Figura 3. Diagrama de bucles causales de los efectos en docencia e investigación en las IES.



Fuente: Elaboración propia.

Únicamente, para el primer periodo académico () entendido como aquel en que se vinculan los estudiantes de nuevo ingreso, no fue expresada en los mismos términos que , así se definió:

$$EM1_t = B \times TIn \text{ dt (6)}$$

El segundo subsistema representó el comportamiento de contratación de los docentes en el sistema de educación superior, siendo esto representado por las siguientes ecuaciones. Cabe resaltar que para el modelo solo se contemplaron los docentes de tiempo completo, medio tiempo y catedra.

$$Dtc_t = TEM \times TDtc \text{ dt (7)}$$

$$Dmt_t = TEM \times TDmt \text{ dt (8)}$$

$$Dcat_t = TEM \times TDcat \text{ dt (9)}$$

$$TDoc = \sum_{t=1}^n Dtc_t + Dmt_t + Dcat_t \text{ dt (10)}$$

El último subsistema correspondió a la publicación de artículos especialmente en SCOPUS, dado a que para las IES esta categoría es de vital importancia para evaluar la calidad educativa y generar reputación frente a la comunidad académica. En este sentido, las ecuaciones que modelaron el comportamiento del sistema fueron:

$$MAN_t = f(x_t, x_{(t-\tau)}, dt; t \geq t_0) \text{ dt (11)}$$

$$ART_A_t = f(y_t, y_{(t-\tau)}, dt; t \geq t_0) \text{ dt (12)}$$

$$ART_R_t = f(z_t, z_{(t-\tau)}, dt; t \geq t_0) \text{ dt (13)}$$

Donde representa el retraso entre el momento de escritura de los manuscritos y su sometimiento, el retraso de la aceptación de los manuscritos, y, finalmente, el retraso en el rechazo de los manuscritos. A continuación, se definen las ecuaciones para dichas variables:

$$x = [(Dtc_t + Dmt_t) \times EMAN] \text{ (14)}$$

$$y = [MAN_t \times TAART] \text{ (15)}$$

$$z = [MAN_t \times TARRT] \text{ (16)}$$

Tabla 1. Variables del modelo

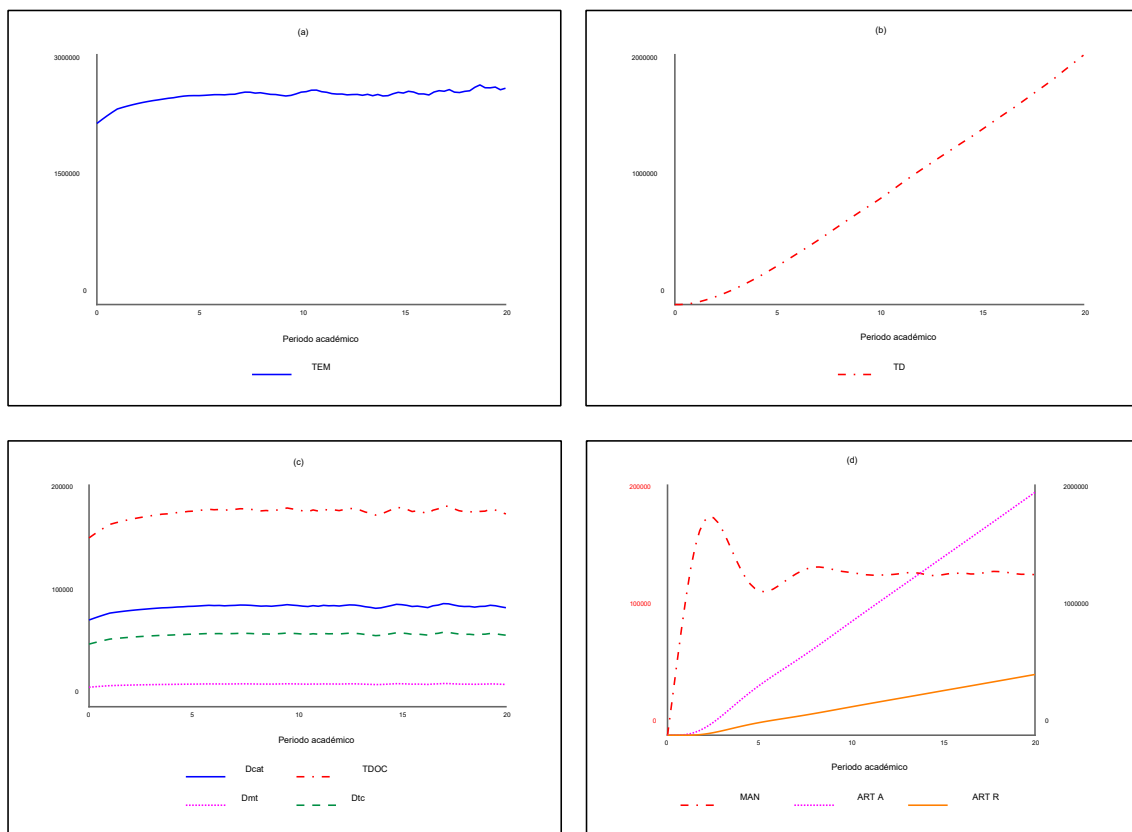
Variable	Descripción
EMN	Estudiantes matriculados en un periodo específico, este crece y decrece por el efecto de la tasa de supervivencia y la tasa de deserción.
TSN	Tasa de supervivencia, la cual representa la cantidad de estudiantes que continúan en el nivel de educación superior periodo a periodo.
TDN	Tasa de deserción la cual es resultado , siendo el complemento de la tasa de supervivencia.
EDN	Cantidad de estudiantes que desertan en un periodo determinado.
TEM	Cantidad de estudiantes matriculados en el nivel educativo.
TD	Cantidad de desertores en la educación superior en un tiempo determinado.
G	Cantidad de estudiantes que se gradúan en un semestre determinado.
B	Cantidad de estudiantes que logran culminar su secundaria, y que son el público objetivo de las IES.
TIn	Tasa de ingreso de nuevos estudiantes al nivel de educación superior.
Dtc	Total de docentes tiempo completo.
TDtc	Relación de docentes tiempo completo y estudiantes matriculados.

Variable	Descripción
Dmt	Total de docentes medio tiempo.
TDmt	Relación de docentes medio tiempo y estudiantes matriculados.
Dcat	Total de docentes catedráticos.
TDcat	Relación de docentes catedráticos y estudiantes matriculados.
TDoc	Total docentes en el sistema educativo
MAN	Manuscritos sometidos a revistas de SCOPUS en un periodo determinados.
ART_A	Manuscritos aceptados en revistas de SCOPUS en un periodo determinados.
ART_R	Manuscritos rechazados en revistas de SCOPUS en un periodo determinados.
EMAN	Cantidad de artículos escritos por los docentes de tiempo completo y medio tiempo.
TAART	Tasa de aceptación de artículos en SCOPUS.
TARRT	Tasa de rechazo de artículos en SCOPUS, esta se define como .

5.3. Resultados de las intervenciones sociales

En relación con las condiciones iniciales del sistema se evidenció que para los periodos simulados para , que representa el año 2030, se estimó que sin un cambio de condiciones en la y la para ese año habría 2.469.830 matriculados, 1.998.534 desertores, 88.914 docentes catedráticos, 20.006 docentes medios tiempos y 64.216 docentes tiempo completo. Frente al sometimiento de artículos para , estos serían igual a 20, contando con un acumulado de 1.942.593 de artículos aceptados y 485.726 rechazados. En la Figura 4 se presenta el comportamiento general del sistema para las variables descritas.

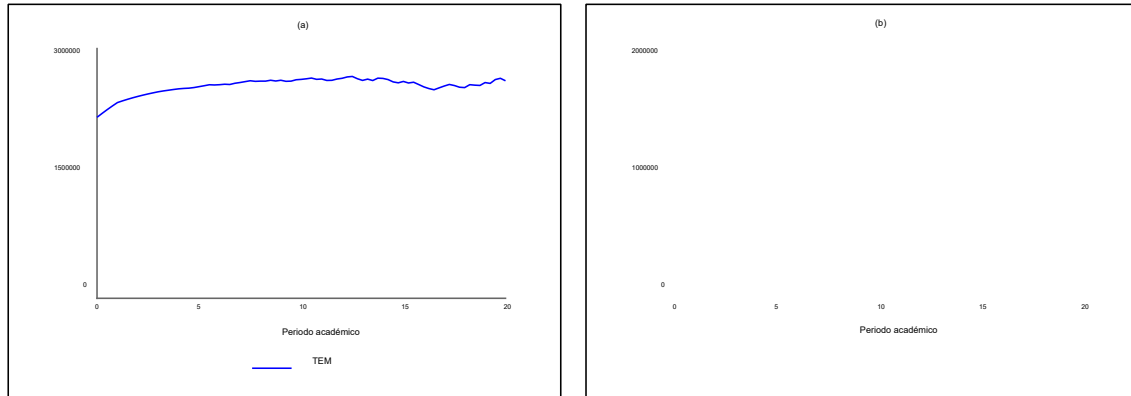
Figura 4. Comportamiento inicial del sistema TEM y TD.



Ahora bien, ante el escenario de la mitigación de la deserción en un 5% para , la cantidad de matriculados en el sistema sería 2.613.239 estudiantes, presentando un incremento del 5,8%. En este caso, la cantidad de desertores

disminuyó en 18.711 frente a las condiciones iniciales del sistema. En relación con la cantidad de docentes en el sistema sería 183.188, distribuidos en 67.944 de tiempo completo, 21.167 de medio tiempo y 94.077 catedráticos. Dado el aumento en la cantidad de docentes se tendrían 1.981.091 artículos publicados en SCOPUS y 495.158 manuscritos rechazados. La Figura 5 representa el comportamiento del sistema con mitigación de la deserción en un 5%.

Figura 5. Comportamiento del sistema con mitigación de la deserción (5%).



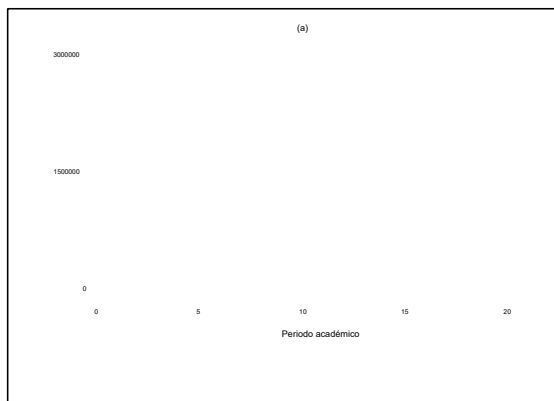
Finalmente, ante la intervención social de un aumento en la tasa de ingreso a la educación superior sin cambios en la deserción, se observó que, la cantidad final de estudiantes matriculado para fue de 2.563.411 incrementando 93.581 estudiantes en el sistema educativo. De forma contraintuitiva la cantidad de estudiantes desertores decrecería en 239.407 y del mismo modo la cantidad de docentes en el nivel educativo disminuiría en 3.491, lo que afecta la cantidad de artículos publicados, que en este caso fueron, aceptados 1.916.547 y rechazados 479.150. La Figura 7 muestra el comportamiento del sistema para este escenario.

6. Conclusiones

Se logró cumplir el objetivo del presente artículo el cual fue modelar los efectos que trae la deserción en el desarrollo de las funciones sustantivas de docencia e investigación para las IES colombianas, ante la presencia y ausencia de políticas públicas para acceso, permanencia y graduación oportuna. Dicho esto, se reconoce que la deserción tiene capacidad de afectar las funciones sustantivas de docencia e investigación y por tanto la proyección social, debido a que reduce la cantidad de docentes en el nivel educativo y por ende la cantidad de manuscritos en estado de sometimiento. En este sentido, se destaca que un incremento del nivel de la deserción no cambia el comportamiento del sistema, lo que se reflejó con las intervenciones sociales. Lo anterior, difiere del trabajo de Barragán y Guzmán (2022), quienes determinaron que un cambio en alguna de las variables del nivel educativo generaba patrones de comportamientos muy diferentes en el sistema.

De igual forma, el desarrollo de políticas públicas sin tener en cuenta el tratamiento de la deserción, genera comportamientos contraintuitivos como la reducción en la cantidad de desertores, sin que ello implique la contratación de más docentes o un mayor grado de producción académica. Bajo este contexto, la investigación aquí llevada enriquece el campo de estudio de la deserción al referirse a un nuevo foco de consecuencias para la educación superior que va más allá del rol del estudiante, y permite tener una mejor visión del sistema educativo.

Figura 6. Comportamiento del sistema con mayor tasa de ingreso (5%).



Igualmente, desde el presente artículo se ofrece, a la comunidad académica, al Estado y a los demás actores que intervienen en la educación superior, un modelo basado en simulación para seguir indagando los efectos de la deserción en el nivel educativo, por lo que se exhorta a hacer uso de este desde un enfoque institucional para mejorar la toma de decisiones. Por último, el estudio se limitó únicamente a los datos del sistema educativo colombiano, por lo que se debe evaluar el comportamiento del modelo propuesto en otros países, con la finalidad de confirmar o refutar los hallazgos aquí presentados.

Referencias

- Argyris, C., & Schön, D. A. (1989). Participatory Action Research and Action Science Compared: A Commentary. *American Behavioral Scientist*, 32(5), 612–623. <https://doi.org/10.1177/0002764289032005008>
- Asenjo, W. J., & Astica, M. G. (2013). Estudio de la exclusión educativa y abandono en la enseñanza secundaria en algunas instituciones públicas de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 17(1), 105-128. <https://doi.org/10.15359/ree.17-1.6>
- Asociación Colombiana de Universidades. (2022). *Análisis de la sostenibilidad financiera de la educación superior en Colombia*. <https://ascun.org.co/documentos/analisis-de-la-sostenibilidad-financiera-de-la-educacion-superior-en-colombia/>
- Bala, B. K., Arshad, F. M., & Noh, K. M. (2017). *System Dynamics*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2>
- Barragán, S. (2020). Los profesores universitarios: un recurso humano que requiere maduración. Perspectiva desde la dinámica de sistemas. En Red de Investigación en Educación, *La educación, la empresa y la sociedad una mirada transdisciplinaria* (pp. 397-420). EIDEC. <https://doi.org/10.34893/z3ey-d407>
- Barragán, S., & Guzmán, A. (2022). Difference in academic-scientific productivity from a gender perspective after COVID-19 using a simulation model. *Sociology and Technoscience*, 12(1), 93-111. <https://doi.org/10.24197/st.1.2022.93-111>
- Bean, J. (1986). Assessing and reducing attrition. *New Directions for Higher Education*, 53, 47-61.
- Bianchi, C., & Salazar, R. (2022). A feedback view of behavioural distortions from perceived public service gaps at 'street-level' policy implementation: The case of unintended outcomes in public schools. *Systems Research and Behavioral Science*, 39(1), 63–84. <https://doi.org/10.1002/sres.2771>
- Bisschoff, C., & Asvat, R. (2019). Developing a Conceptual Model to Measure Business Performance for Private Higher Education Institutions. *Interanationa Journal Management in Education*, 13(4), 307-337. <https://doi.org/10.1504/IJMIE.2019.102581>
- Bronfenbrenner, U. (1996). *A abordagem sistêmica de Bronfenbrenner: modelo bioecológico*. Ecologia do Desenvolvimento Humano.
- Camacho, A., Messina, J., & Uribe, J. (2016). *The Expansion of Higher Education: Bad Students or Bad Programs?* Inter-American Developed Bank. <https://publications.iadb.org/en/expansion-higher-education-colombia-bad-students-or-bad-programs>
- Castellar, C. E., & Uribe, J. I. (2004). Capital humano y señalización: evidencia para el área metropolitana de Cali, 1988-2000. *Revista Sociedad y Economía*, (6), 51-79.
- Chirinos, N., & Padrón, E. (2010). La eficiencia docente en la práctica educativa. *Revista de Ciencias Sociales*, 17(3), 481-492. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28016320009>
- Congreso de Colombia. (1992). *Ley 30 de 1992*. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-86437.html>
- Cosenz, F. (2014). A dynamic viewpoint to desing performance management systems in academic institutions: theory and practice. *International journal of public administration*, 37, 955-969. <https://doi.org/10.1080/01900692.2014.952824>
- Cosenz, F. (2022). *Managing Sustainable Performance and Governance in Higher Education Institutions. A Dynamic Performance Management Approach*. Springer.
- Cristia, J., & Pulido, X. (2020). La educación en América Latina y el Caribe: segregada y desigual. En M. Busso, & M. Julian, *La crisis de la desigualdad: América Latina y el Caribe en la encrucijada* (pp. 167-193). Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0002629>
- Forrester, J. W. (2013). *Industrial Dynamics*. Martino Publishing.
- García-Cepero, M. (2010). El estudio de productividad académica de profesores universitarios a través de análisis factorial confirmatorio: el caso de psicología en Estados Unidos de América. *Universitas Psychologica*, 9(1), 13-26. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy9-1.epap>
- González, M., Lafuente, E., & Mato, J. (1989). Productividad y eficiencia de los departamentos universitarios: análisis de la Universidad de Oviedo. *Revista Asturiana de economía*, (14), 149-172.
- Guzmán, A., Barragán, S., & Cala, F. (2021). Dropout in Rural Higher Education: A Systematic Review. *Frontiers in Education*, 6, 727833. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.727833>
- Guzmán, A., Barragán, S., & Cala, F. (2021). Rurality and Dropout in Virtual Higher Education Programmes in Colombia. *Sustainability*, 13(9), 4953. <https://doi.org/10.3390/su13094953>
- Herbaut, E., & Geven, K. (2020). What works to reduce inequalities in higher education? A systematic review of the (quasi-)experimental literature on outreach and financial aid. *Research in Social Stratification and Mobility*, 65, 100442. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rssm.2019.100442>
- International Labour Organisation. (1986). *ILO - Vocational training: Glossary of selected terms*. http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1986/86B09_420_engl.pdf

EFFECTOS DE LA DESERCIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ESTUDIO PROSPECTIVO DESDE UN ENFOQUE SISTÉMICO

- Iqbal, S., Azevedo, J., Geven, k., Hasan, A., & Patrinos, H. (13 de abril de 2020). *We should avoid flattening the curve in education – Possible scenarios for learning loss during the school lockdowns*. <https://blogs.worldbank.org/education/we-should-avoid-flattening-curve-education-possible-scenarios-learning-loss-during-school>
- Iregui, A., Melo, L., & Ramos, J. (2007). Análisis de eficiencia de la educación en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 10(1), 21-41. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/1113/1007>
- Kehm, B. M., Larsen, M. R., & Sommersel, H. B. (2019). Student dropout from universities in Europe: A review of empirical literature. *Hungarian Educational Research Journal*, 9(2), 147-164. <https://doi.org/10.1556/063.9.2019.1.18>
- Lopera, C. (Julio de 2008). *Determinantes de la deserción universitaria en la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario*. <http://www.urosario.edu.co/economia/documentos/pdf/bi95.pdf>
- McCubbin, I. (2003). *An Examination of Criticisms made of Tinto's 1975 Student Integration Model of Attrition*. Obtenido de <http://www.psy.gla.ac.uk/~steve/localed/icubb.pdf>
- Melo-Becerra, L., Ramos-Forero, J., Rodríguez, J., & Zárate-Solano, H. (2021). *Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia*. Banco de la República. <https://www.banrep.gov.co/es/borrador-1179>
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Guía para la implementación del modelo de gestión de permanencia y graduación estudiantil en instituciones de educación superior*. http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356272_recurso.pdf
- OXFAM. (Marzo de 2021). *Cinco motivos por los que las mujeres y niñas son las más perjudicadas por la COVID-19*. <https://www.oxfam.org/es/cinco-motivos-por-los-que-las-mujeres-y-ninas-son-las-mas-perjudicadas-por-la-covid-19>
- Proyecto ALFA GUIA DCI-ALA/2010/94. (2013). *Marco conceptual sobre el abandono. Recuperado el 14 de Mayo de 2014, de Construcción colectiva de abandono en la Educación Superior para su medición y análisis*. http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/resultados/Concepto_Tipologia_sobre_Abandono.pdf
- Radinger, T., Echazarra, A., Guerrero, G., & Valenzuela, J. (2018). *OECD Revisión de recursos escolares: Colombia*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264303751-en>
- Rincón, C., & Espitia, A. (2020). La educación superior de Colombia en riesgo: ¿Dónde están los estudiantes? *Ecos de Economía*, 24(51), 4-28. <https://doi.org/10.17230/ecos.2020.51.1>
- Sagor, R. (2005). *The action research guidebook: a four-step process for educators and school teams*. Corwin Press.
- Schmitt, R., & Santos, B. (14 de noviembre de 2013). Modelo ecológico del abandono estudiantil en la educación superior: una propuesta metodológica orientada a la construcción de una tesis. *Congresos CLABES*. Obtenido de Modelo ecológico del abandono estudiantil en la educación superior: una propuesta metodológica orientada a la construcción de una tesis: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/890>
- Swail, W., Reed, K., & Perna, L. (2003). *Retaining minority students in higher education* (Vol. 30). (A. J. Editor, Ed.). Ashe Eric.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college. Rethinking the causes and cures of student attrition* (Second edition ed.). University Chicago Press.
- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. (2021). *Articulación de las funciones sustantivas en resultados de la gestión de la vinculación en la UCSG*. UCSG. <https://www.ucsg.edu.ec/wp-content/uploads/pdf/vinculacion/normativas/articulacion.pdf>
- World Bank Group. (2022). *Global economic prospects. World Bank Publications*. <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>