

Título del Proyecto de Investigación
al que corresponde el Reporte Técnico:

Modelo de perfiles en el rendimiento de las matemáticas y la relación con las trayectorias académicas de los estudiantes en una institución de educación superior

Tipo de financiamiento

Sin financiamiento

Fecha de Inicio: 01/08/2020
Fecha de Término: 31/07/2021

Tipo de Reporte

Parcial

Final

Autor (es) del reporte técnico:

Guadalupe Esquivel Carreón
Julieta Flores Amador
Javier Martínez Romero
Raúl Quintero Novoa
Rubén Germán Almanza Rodríguez

PRIMER AVANCE DEL PROYECTO MODELO DE PERFILES EN EL RENDIMIENTO DE LAS MATEMÁTICAS

Resumen del reporte técnico en español (máximo 250 palabras)

El propósito del proyecto es crear un perfil de bajo rendimiento en matemáticas para identificar a los alumnos de nuevo ingreso que coincida con el perfil y brindarles asesoría oportuna a través del Centro de Tutoría Matemática, todo ello para prevenir el abandono escolar apoyarlos en el logro de las trayectorias académicas y mejorar los índices de reprobación de las materias de matemáticas.

Este proyecto es una estrategia surgida desde el seno de la Academia de Métodos Cuantitativos de la Licenciatura en Economía para encontrar los fundamentos para atender las dificultades que los alumnos de nivel principiante tienen con las materias de matemáticas y estadísticas; y fundamentar la puesta en marcha del Centro de Tutoría Matemática para desarrollar la función sustantiva institucional de la tutoría, que actualmente está rebasada ante una masificación de estudiantes e insuficiente número de profesores de tiempo completo para atenderla.

Se presenta el avance del proyecto de investigación en el que se resalta como producto concluido la propuesta del proyecto de desarrollo Centro de Tutoría Matemática.

Resumen del reporte técnico en inglés (máximo 250 palabras):

The purpose of the project is to create a profile of low performance in mathematics to identify incoming students who match the profile and provide them with timely counseling through the Mathematics Tutoring Center, all this to prevent school dropout, support them in achieving academic trajectories and improve failure rates in mathematics subjects.

This project is a strategy that emerged from the Academy of Quantitative Methods of the Bachelor's Degree in Economics to find the foundations to address the difficulties that beginner level students have with mathematics and statistics subjects; and to support the implementation of the Mathematical Tutoring Center to develop the institutional substantive function of tutoring, which is currently overwhelmed by an overcrowding of students and insufficient number of full-time professors to attend to it.

The progress of the research project is presented in which the proposal for the development of the Mathematics Tutoring Center is highlighted as a concluded product.

Usuarios potenciales (del proyecto de investigación)

Reconocimientos

Nuestro reconocimiento directo al Dr. Servando Pineda y al Mtro. Jorge Armando Terrazas Ramos por todo el apoyo y seguimiento que dieron para lograr la obtención de los datos.

Agradecimientos

Agradecemos a la Unidad de Transparencia de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por la asesoría y la atención para lograr la obtención de los datos para el análisis del proyecto. También al estudiante Jesús Felipe Adame por toda su disposición y apoyo brindado.

1. Introducción

La materia de Matemáticas Básicas que se imparte en el ICESA forma parte del plan de estudios de las carreras de licenciatura en: Administración de Empresas, Contaduría y Economía, la no aprobación de esta materia repercute en un retraso para los alumnos puesto que esta es obligatoria y requisito para cursar otras materias obligatorias seriadas como Estadística descriptiva y Estadística inferencial y Matemáticas Financieras. Al ser

una materia del primer semestre, la no aprobación también puede poner en riesgo la estancia de los estudiantes en la universidad.

Los datos preliminares muestran altos índices de deserción escolar, indicador que marca una alerta de atención del fenómeno y hace necesario un estudio de mayor profundidad para conocer el perfil de esos estudiantes.

Este estudio es relevante porque proveerá perfiles de rendimiento en matemáticas con los que se podrán identificar las características de los alumnos que necesitan atención específica y proveerá de información para el diseño de estrategias de atención del fenómeno. Su relevancia también radica en que será el primer estudio de esta naturaleza hecha en el ICOSA.

Sus resultados podrán utilizarse para el diseño de un Centro especializado en Tutoría Matemática, como una estrategia a través de la cual se pueda dar una atención clara y específica al problema, resaltando así una función sustantiva institucional, que de acuerdo con algunos autores (Álvarez González & Álvarez Justel, 2015; Gairín, Feixas, Franch, Guillamón, & Quinquer, 2003), es indicador de calidad académica que por consecuencia afecta directamente la imagen de la institución. Todo ello puede contribuir al mejoramiento de la práctica educativa con la toma de decisiones orientadas a promover las trayectorias académicas del alumnado.

El estudio es pertinente porque se dispone de grandes cantidades de datos para su estudio y se dispone de más 15 grupos activos por materia semestralmente con los cuales se pueden validar los perfiles de rendimiento.

2. Planteamiento

2.1 Antecedentes

En el Instituto de Ciencias Sociales y Administración (ICSA) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, se percibe un incremento en los índices de reprobación en la materia de Matemáticas Básicas. Aunque el problema del rendimiento académico en matemáticas es un tema conocido y estudiado desde diversas perspectivas, la realidad específica del ICOSA necesita ser estudiado para conocer las características del fenómeno para que desde sus resultados se pueda tener un punto de partida y permita el diseño de

estrategias para la atención, contención y prevención del alto índice de reprobación y con ello, se promuevan las trayectorias académicas satisfactorias.

La apertura de la “universidad para todos”, como un derecho a la educación, ha provocado que las instituciones de educación superior admitan a estudiantes que han obtenido bajo puntaje en el examen de admisión. Esto ha provocado altos índices de reprobación en las materias de matemáticas básicas, ya que es una materia base para la consecución de otras materias como las estadísticas y las matemáticas financieras en los programas académicos de Administración de Empresas, Contaduría, Finanzas y Economía.

El examen de admisión EXHCOBA, consta de 190 reactivos de opción múltiple, en una primera parte (general) contiene 15 preguntas de matemáticas y de acuerdo con los resultados “los conocimientos en matemáticas, (...) de 15 reactivos en promedio se contestan correctamente 6.3, que representa solo el 42% de aciertos” (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2019, p. 8). En la segunda parte, el examen se orienta a temas enfocados a la disciplina que se desea estudiar, y en el caso de los programas académicos antes mencionados, se tienen 60 preguntas (20 por materia) sobre materias de Matemática-Estadística, Ciencias Sociales y Económico-Administrativas. Los resultados muestran que en el área de Ciencias sociales en promedio se contestaron 9.3 respuestas correctas (2,243 aspirantes), en el área Económico-Administrativas 9.2 respuestas correctas (888 aspirantes), y en el área de Matemática-Estadística 6.8 repuestas correctas en promedio (1,264 aspirantes) (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2019, p. 9). Desde el examen de admisión puede apreciarse el bajo puntaje que los aspirantes obtienen en las áreas matemáticas.

En una muestra rápida de 602 alumnos (en promedio 15 grupos) que cursaron la materia de matemáticas básicas entre 2015 y 2019, se calcularon porcentajes simples y se encontró que, el 58% (350) de los alumnos aprobó el curso, el 23% (141) no aprobó y el restante 18% (111) abandonó la materia, es decir el 42% de la asignatura deberá volver a cursarla en algún momento de su trayectoria académica.

El 75% (83) de los alumnos que desertaron del curso, junto con el 42% (59) de los que no aprobaron, actualmente tiene estatus de baja definitiva. Estas bajas representan el 23.5%

del total de alumnos inscritos en la materia durante el periodo. Por otro lado, solo el 6% (21) de estudiantes que aprobaron la materia, actualmente tiene estatus de baja definitiva, lo que representa el 3.5% del total de los inscritos. El 27% (163) del total de inscritos en matemáticas básicas actualmente tiene estatus de baja definitiva.

Tabla 1. Resultado de la actividad del curso de matemáticas básicas en el periodo 2015-2019

RESULTADO DEL ALUMNO	NÚMERO DE ALUMNOS		ESTATUS A DICIEMBRE 2019					
			ACTIVO		BAJA		EGRESADO	
APROBADO	350	58%	283	81%	21	6%	46	13%
DESERTÓ DE LA MATERIA	111	18%	26	23%	83	75%	2	2%
NO APROBADO	141	23%	79	56%	59	42%	3	2%
	602		388	64.5%	163	27%	51	8.5%

Fuente: Elaboración propia con información del SIlv2

Estos resultados preliminares señalan que un estudiante que abandona el curso de matemáticas tiene un alto riesgo de interrumpir su trayectoria académica. Asimismo, el alumnado que no aprueba el curso también está en riesgo de coartar su trayectoria. Estos altos Índices de deserción escolar son un motivo importante para estudiar el fenómeno con mayor profundidad, por lo que se vuelve necesario conocer el perfil de los estudiantes que tienen potencial riesgo de perder su trayectoria académica.

Es necesario analizar con mayor profundidad cómo influyen las matemáticas en las trayectorias académicas del alumnado y diseñar un perfil de estudiante en riesgo de deserción, con ello una oportuna identificación que permita el diseño de estrategias de prevención, contención y corrección del bajo rendimiento escolar en matemáticas. También se hace necesario analizar la situación para detectar como se ven afectados los índices de eficiencia terminal por la reprobación y su impacto en la titulación oportuna. Hasta el momento no se ha hecho ningún estudio de este tipo.

2.2 Marco teórico

El rendimiento académico es un fenómeno complejo que ha sido estudiado desde diferentes perspectivas, para Edel Navarro (2003, p. 14):

el rendimiento académico es una intrincada red de articulaciones cognitivas generadas por el hombre que sintetiza las variables de cantidad y cualidad como factores de medición y predicción de la experiencia educativa y que contrariamente de reducirlo como un indicador de desempeño escolar, se considera una constelación dinámica de atributos cuyos rasgos característicos distinguen los resultados de cualquier proceso de enseñanza aprendizaje.

En este contexto de complejidad, el rendimiento académico en matemáticas es un constructo que también ha sido estudiado desde diversas perspectivas que principalmente tratan de buscar los factores o variables que predicen el bajo rendimiento en matemáticas. Algunos estudios incluyen la influencia de la estructura familiar, tamaño de la familia (Cervini, Dari, & Quiroz, 2016); el nivel de creatividad y estilo de afrontamiento de los estudiantes (Lamana, 2018); la autorregulación (Cueli, García, & González-Castro, 2013); desde lo cognitivo y motivacional (Cauich Canul & Hidalgo, 2012; Cerda, Pérez, Romera, Ortega-Ruiz, & Casas, 2017); considerando diversos factores de influencia como: socioeconómicos, personales, institucionales y de riesgo (Carvajal Olaya, Mosquera Mosquera, & Artamónova, 2009); institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos (Montero Rojas, Villalobos Palma, & Valcerde Bermúdez, 2004; Vargas Hernández & Montero Rojas, 2016); entre otros.

La mayoría de los estudios sobre rendimiento académico en matemáticas son de corte estadístico. De acuerdo con Mello Román y Hernández Estrada (2019, p. 2)

...hay un grupo de variables que aparecen con mayor frecuencia en los estudios, por ejemplo: género, edad, entorno sociocultural, tipo de centro educativo, hábitos de estudio, hábitos de lectura y hábitos de ocio. En todos estos casos se considera al rendimiento académico como variable dependiente de las otras variables, con lo que se establece una relación de causa-efecto.

Estudios de rendimiento académico en matemáticas en la educación básica

El estudio de Mello Román y Hernández Estrada (2019), busca la influencia de las características individuales de los estudiantes escolar en el nivel básico con el rendimiento académico en matemáticas, para su análisis utilizaron el Árbol de decisión y Regresión lineal múltiple. Como resultados encontraron que las variables que predicen el rendimiento académico en matemáticas son: *aprendizaje en aula*, *autoconcepto académico* y *tutorías externas*; de ellas se destaca que la variable *autoconcepto académico* porque “evidencia una influencia positiva en los niveles de rendimiento académico” (2019, p. 6).

El estudio de Lamana (2018) consideró el rendimiento académico en matemáticas y su relación con el nivel de creatividad y estilo de afrontamiento de alumnos de educación básica en España. Para su estudio utilizaron estadísticos descriptivos, coeficiente de Pearson y Regresión múltiple. Sus resultados muestran una correlación significativa de que “la creatividad y el estilo de afrontamiento pueden predecir el rendimiento académico en matemáticas en 27.2%” (p. 1086).

El trabajo de Cerda *et al.* (2017) busca valorar el nivel de influencia de la variable *predisposición hacia las matemáticas* (factor de motivación) en un modelo que incluye el *razonamiento lógico formal e inductivo* (las habilidades cognitivas), mediante ecuaciones estructurales. El estudio fue aplicado a 762 estudiantes de enseñanza media en Chile. De sus resultados se pudo apreciar que la predisposición hacia las matemáticas (factor de motivación) tiene influencia en el rendimiento de esta disciplina.

En otro estudio se consideraron variables cognitivo-motivacionales, socioeducativas y contextuales para explicar su influencia en el rendimiento académico en matemáticas de alumnos portugueses de primaria. Para su análisis se utilizó estadísticos descriptivos y regresión lineal múltiple. Los resultados muestran que el rendimiento en matemáticas se puede predecir por la *autoeficacia en matemáticas*, *fracaso escolar* y *autorregulación del aprendizaje*, pero estos aspectos, a su vez, pueden ser explicados por variables *motivacionales* y *contextuales*. Destacando los procesos de autorregulación y el papel que el contexto puede desempeñar en el desarrollo del éxito escolar (Rosário et al., 2012).

Por último, un estudio llevado a cabo con alumnos de Bachillerato de colegios públicos en Costa Rica, estableció relación de variables exógenas y endógenas con el rendimiento

en la prueba de Matemática. El análisis se hizo utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. Los resultados muestran que el *tiempo de traslado* fue una variable estadísticamente significativa, que reponde al factor exógeno del *contexto instiucional* y otras variables como la *condición laboral*, *años de servicio como docente*, y *relación con estudiantes* explican en parte el factor exógeno *docente*. Por otro lado, *la escolaridad de la madre*, *la condición de repitente y de aplazamiento* son factores endógenos que resultaron significativos (Moreira Mora, 2009).

Estudios de rendimiento académico en matemáticas en la educación superior

Algunos estudios relacionan el puntaje de un examen de admisión con el rendimiento en matemáticas. Por ejemplo, Gonzales Bohorquez (2018) elaboró un estudio que relaciona el puntaje del examen de admisión y el coeficiente de rendimiento académico de estudiantes que ingresaron a la Facultad de Ciencias Matemáticas, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson y encontró que más del 80% de la población clasifica como estudiante en riesgo académico, es decir, que tiene problemas de reprobación, bajo aprovechamiento y riesgos de deserción.

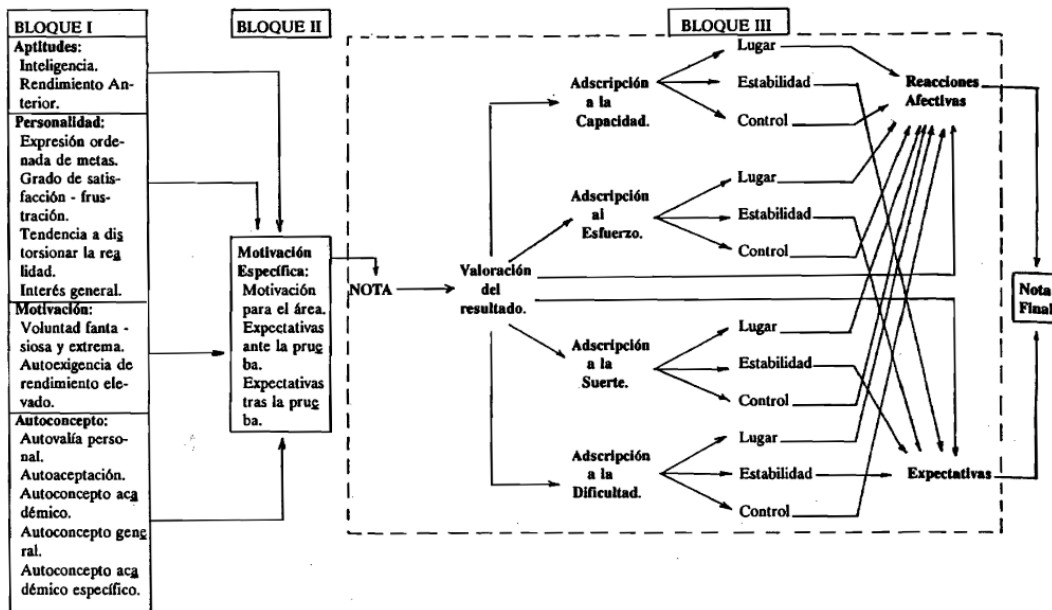
Por otro lado, Chaves, Castillo, & Gamboa (2008), también analiza la correlación entre el examen de admisión y el rendimiento de los estudiantes en los primeros dos cursos matemáticos del programa de Enseñanza de la Matemática, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. Como resultado mencionan que hay una baja correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en los cursos matemáticos.

Barahona y Aliaga (2013) presentaron un estudio para determinar que variables predicen el rendimiento académico de los estudiantes de humanidades, en una universidad en Chile. Para el análisis utilizaron medidas de tendencia central y regresión múltiple. Como resultado encontraron que la variable exógena *prueba de selección universitaria*, la variable endógena *promedio de las nota de enseñanza media*, y las variables dummy *trabaja* y *conformidad con la carrera*, resultaron ser estadísticamente significativas para provocar un efecto positivo en el rendimiento académico del alumnado.

Modelos propuestos

Otros grupo de estudios proponen modelos para incorporar los factores y variables que explican el rendimiento en matemáticas. Un interesante modelo fue propuesto por Castejón, Navas, y Sampascual (1996), aunque de acuerdo con sus resultados este modelo teórico no fue respaldado del todo y el modelo fue ajustado.

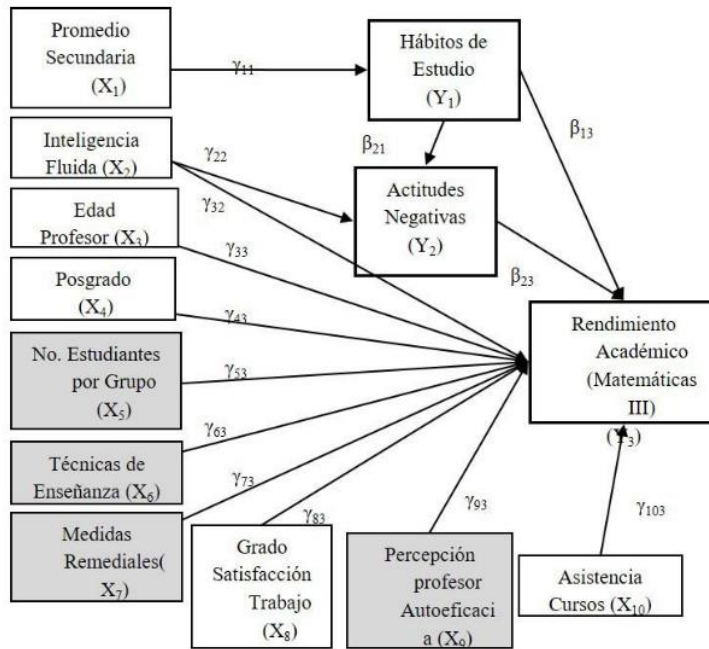
Figura 1. Modelo estructural de rendimiento matemático



Fuente: Tomado de "Un Modelo Estructural del Rendimiento Académico en Matemáticas en la educación secundaria", por J. L. de Castejón, L. Navas, y G. Sampascual, 1996, *Revista de Psicología General y Aplicada*, 49 (1), p. 29.

Vargas Hernández y Montero Rojas (2016) realizaron un estudio en una Universidad de Nicaragua y propusieron un modelo de ecuaciones estructurales (método de análisis multivariado), para determinar factores causales del rendimiento académico en Matemáticas. Sus principales resultados muestran como variables determinantes: *la inteligencia fluida*, *los hábitos de estudio* y *las actitudes negativas hacia las Matemáticas*.

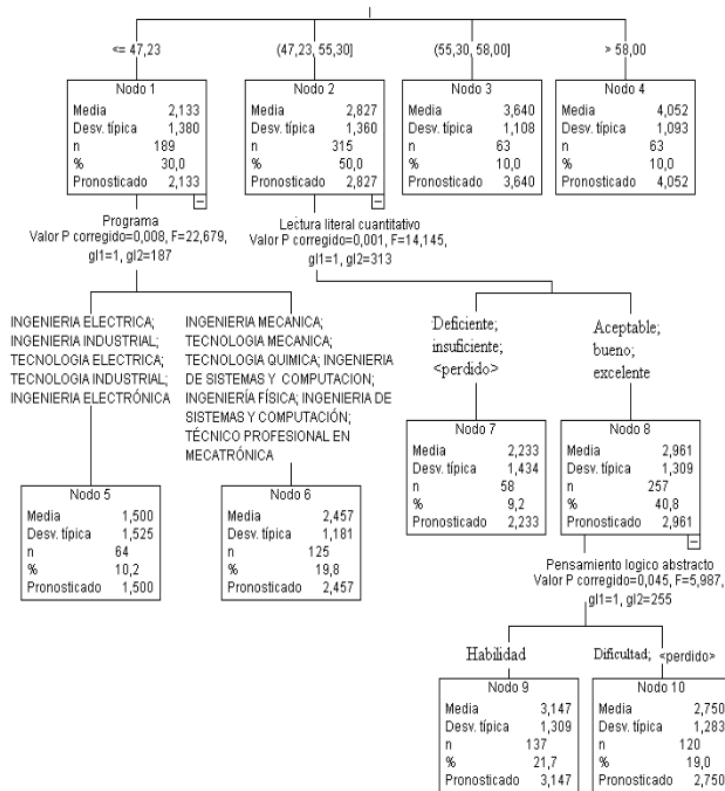
Figura 2. Modelo causal teórico para explicar el rendimiento académico en matemáticas



Fuente: Tomado de “Factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: Aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales”, por Marcia Mercedes Vargas Hernández y Eiliana Montero Rojas, 2016, *Universitas Psychologica*, 15 (4), p. 7.

Carvajal Olaya, Mosquera Mosquera, & Artamónova (2009), también estudiaron los factores que influyen de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en una Universidad de Pereira considerando la asignatura Matemáticas I y el examen ICFES. Para ello, propusieron un modelo de regresión logística múltiple y utilizaron el Árbol de clasificación utilizando el algoritmo CHAID, con una muestra de 630 estudiantes. Como resultado encontraron como factores determinantes: *el puntaje del examen ICFES, el nivel de lectura literal y el nivel de razonamiento lógico abstracto.*

Del árbol de clasificación se desprenden cuatro nodos de los cuales resalta el nodo 2 en el que se concentra el 50% de la muestra. Se identifica que hay una relación directa entre el examen ICFES y la asignatura Matemática I.



Fuente: Tomado de “Modelos de predicción del rendimiento académico en matemáticas I en la Universidad Tecnológica de Pereira”, por P. Carvajal Olaya, J. Mosquera Mosquera, y I. Artamónova, 2009, *Scientia Et Technica*, 15 (43), p. 261.

Cauch Canul e Hidalgo (2012), a través de un modelo de clasificación de estudiantes de 5° y 6° de primaria, determinaron perfiles matemáticos utilizando en una matriz en que se relacionan el perfil emocional con el perfil cognitivo con escalas de pésimo, regular, óptimo para el perfil emocional y de bajo, medio, alto, súper para el perfil cognitivo.

Esta variedad de estudios y formas de cálculo muestran la complejidad del constructo del rendimiento académico en matemáticas, por lo que obtener una medida objetiva también resulta complicada, como señalan Vargas Hernández y Montero Rojas (2016). Estos modelos y los diferentes estudios que se han presentado, dan cuenta de la existencia del

fenómeno del *rendimiento académico en matemáticas* y de como se comporta en una realidad específica a la luz de las variables que cada grupo de investigadores selecciona.

En ningún caso se describe un perfil de rendimiento académico que permita identificar, desde la elaboración del examen de ingreso a la institución, quienes podrían ser alumnos potenciales de alto o bajo rendimiento para ofrecer apoyos específicos que ayuden a las instituciones de educación a resolver el bajo rendimiento académico. Por ello, es necesario que cada institución conozca las características específicas de su población estudiantil y los diferentes perfiles de rendimiento en matemáticas que lleven a identificar al alumnado que potencialmente puede estar en riesgo de bajo aprovechamiento. Con esto, se tendrán elementos fundamentales para diseñar estrategias encaminadas a lograr un mejor rendimiento que se refleje en la conclusión de una trayectoria académica, donde la tutoría especializada en la disciplina puede ser una primera estrategia que podrá ser moldeada para la atención del fenómeno del bajo rendimiento académico en matemáticas.

3. Objetivos (general y específicos)

Objetivo general:

Desarrollar un modelo de perfiles de rendimiento académico en matemáticas para la educación superior.

Objetivos específicos:

Construir la base de datos de alumnos que cursaron la materia de matemáticas básicas durante el periodo 2010-2019.

Determinar patrones/perfiles de comportamiento en la materia de matemáticas básicas del alumnado del ICOSA.

Construir y validar un modelo multifactorial de rendimiento académico en matemáticas con el alumnado del ICOSA.

4. Metodología

La presente investigación no experimental de corte transversal, descriptiva y correlacional, Utiliza datos de tipo cuantitativo y de corte temporal. La fuente de información es una base de datos que contiene información de poco más de 9000

alumnos del ICSA para el periodo 2010-2019. En la base se encuentran variables como calificaciones obtenidas por los alumnos en las materias de matemáticas básicas y estadística descriptiva, así como resultados del examen de admisión, fecha de ingreso, carrera cursada, entre otras.

Para establecer los patrones de rendimiento se utiliza la minería de datos, se plantea el uso de técnicas de análisis multivariado que permitan establecer qué características son las que más se asocian con el desempeño de los estudiantes en las materias de matemáticas y estadística. De igual manera, se plantea el uso de técnicas estadística para el análisis de las trayectorias académicas de los alumnos buscando asociaciones entre su rendimiento en las mencionadas materias de corte cuantitativo y su desempeño general en sus estudios.

5. Instituciones, organismos o empresas de los sectores social, público o productivo participantes (Si aplica)

Solo la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

6. Resultados

Como resultado del proyecto solo se cuenta con la propuesta del Centro de Tutoría Matemática, con la base de datos del alumnado y los datos preprocesados para el modelado y análisis de información.

7. Productos generados

PRODUCTO UNO: PENDIENTE

Artículo: Un modelo de perfiles de rendimiento en matemáticas para estudiantes de educación superior.

El artículo se encuentra en proceso de modelación de los datos para la obtención de los perfiles de rendimiento académico.

PRODUCTO DOS: LISTO

Proyecto de desarrollo: Propuesta para el Centro de Tutoría Matemática en el ICOSA.

Se creo la propuesta del *Centro de Tutoría en Matemáticas* y se presentó en el *Encuentro de Experiencias Inspiradoras y Buenas Prácticas de las Academias*, celebrado virtualmente a través de TEAMS el 29 de enero de 2021. Ver evidencia en el anexo 13.2 y 13.3

PRODUCTO TRES: PENDIENTE

Artículo: Las matemáticas y su relación con las trayectorias académicas en estudiantes de educación superior.

El artículo se encuentra en proceso de análisis de los datos para establecer la influencia de las materias de matemáticas y estadística en la trayectoria académica del alumnado.

8. Conclusiones

De momento ninguna.

9. Mecanismos de transferencia. (Si aplica)

No aplica.

10. Contribución e impacto del proyecto

Este estudio proporcionará argumentos científicos sobre la influencia de las materias de matemáticas y estadística en las trayectorias académicas del alumnado del ICOSA, así como también proporcionará perfiles de rendimiento en matemáticas que permitirán identificar aquellos alumnos (as) potenciales de deserción y reprobación en matemáticas con la finalidad de formular estrategias institucionales de atención al alumnado, y particularmente, se atienda, contenga y disminuya el índice de deserción escolar y se contribuya positivamente en las trayectorias académicas.

11. Impacto económico, social y/o ambiental en la región

Este estudio impacta a la comunidad universitaria de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Sus resultados serán utilizados en el diseño y operación de un Centro de Tutoría Matemática, con el que se pretende atender las necesidades de los perfiles de bajo

rendimiento matemático para desarrollar las capacidades de pensamiento lógico y matemático. El Centro de tutoría matemática, podrá ser además un centro donde desarrollar investigación aplicada para el mejoramiento de la práctica educativa de la institución.

12. Referencias (bibliografía)

- Álvarez González, M., & Álvarez Justel, J. (2015). La tutoría universitaria: del modelo actual a un modelo integral. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(2), 125. <https://doi.org/10.6018/reifop.18.2.219671>
- Barahona, P., & Aliaga, V. (2013). Variables predictoras del rendimiento académico de los alumnos de primer año de las carreras de Humanidades de la Universidad de Atacama, Chil. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 9(2), 207–220. Recuperado de <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/riics/article/view/178>
- Carvajal Olaya, P., Mosquera Mosquera, J., & Artamónova, I. (2009). Modelos de predicción del rendimiento académico en matemáticas I en la Universidad Tecnológica de Pereira. *Scientia Et Technica*, 15(43), 258–263.
- Castejón, J. L., Navas, L., & Sampascual, G. (1996). Un modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 49(1), 27–43.
- Cauich Canul, Á. del R., & Hidalgo, S. (2012). Cognición, Afectividad y Diversidad. Una propuesta de determinación de perfiles matemáticos en los estudiantes. *Investigación en Educación Matemáticas XVI*, 177–185. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/11205/2/Cauich2012Cognicion.pdf>
- Cerda, G., Pérez, C., Romera, E. M., Ortega-Ruiz, R., & Casas, J. A. (2017). Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. *Educacion XXI*, 20(2), 365–385. <https://doi.org/10.5944/educXX1.12183>
- Cervini, R., Dari, N., & Quiroz, S. (2016). Estructura familiar, tamaño de la familia y el

rendimiento en matemática y lectura: Análisis comparativo entre países de América Latina. *Perfiles Educativos*, 38(151), 12–31.

<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2016.151.54884>

Chaves, E., Castillo, M., & Gamboa, R. (2008). Correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en el primer año de la carrera Enseñanza de la Matemática en la UNA. *Revista Electrónica Educare*, 12(2), 65–80. <https://doi.org/10.15359/ree.12-2.4>

Cueli, M., García, T., & González-Castro, P. (2013). Autorregulación y rendimiento académico en Matemáticas. *Aula abierta*, 41(1), 39–48.

Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 0. Recuperado de <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>

Gairín, J., Feixas, M., Franch, J., Guillamón, C., & Quinquer, D. (2003). Elementos para la elaboración de planes de tutoría en la universidad. *Contextos educativos: revista de educación*, 7(6), 21–42.

Gonzales Bohorquez, M. O. (2018). Relación entre el puntaje de ingreso y el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la UNMSM que ingresaron mediante los exámenes de admisión 2010-2013. *Pesquimat*, 20(2), 41. <https://doi.org/10.15381/pes.v20i2.13968>

Lamana, M. (2018). Rendimiento Académico En Matemáticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*, 23, 14056666. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n79/1405-6666-rmie-23-79-1075.pdf>

Mello Román, J. D., & Hernández Estrada, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>

Montero Rojas, E., Villalobos Palma, J., & Valcerde Bermúdez, A. (2004). Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico y a la repetición estudiantil en la Universidad de Costa Rica. *Relieve*, 57(November), 15–18. Recuperado de <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/doc->

escuela/ets-ae-graduacion.pdf

Moreira Mora, T. E. (2009). Factores endógenos y exógenos asociados al rendimiento en matemática: un análisis multinivel. *Revista Educación*, 33(2), 61.

<https://doi.org/10.15517/revedu.v33i2.505>

Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A., & Tuero-Herrero, E. (2012). Predicción del rendimiento en matemáticas: Efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. *Psicothema*, 24(2), 289–295.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. (2019). *Resultados Admisión 2019-1*. Ciudad Juárez. Recuperado de

<http://www.uacj.mx/ServiciosAcademicos/Documents/Resultados de Admisión 2019-1.pdf>

Vargas Hernández, M. M., & Montero Rojas, E. (2016). Factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: Aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales. *Universitas Psychologica*, 15(4), 1–11. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-4.fdra>

13. Anexos

13.1 Taxonomía de los Roles de Colaborador (con las actividades logradas)

Roles	Definición de los roles	Nombre de él(la) investigador(a)	Figura	Grado de contribución	Actividades logradas durante el proyecto	Tiempo promedio semanal (en horas) dedicado al proyecto
1. Responsabilidad de la dirección del proyecto	Coordinar la planificación y ejecución de la actividad de investigación. Organiza los roles de cada colaborador, tiene la habilidad de identificar potenciales de cada individuo para generar una sinergia de equipo colaborativo.	Guadalupe Esquivel Carreón	Director(a) del proyecto	- Principal	Coordinar al equipo de investigación y proveerles de la información necesaria Coordinar la elaboración de la propuesta Centro de tutoría Matemática.	3 horas
2. Responsabilidad de supervisión	Elaborar la planificación de las actividades de la investigación (cronogramas y controles de seguimiento), describe los roles identificados por el director del proyecto y facilita el apoyo constante a todos los roles para conseguir un trabajo integral, coherente y que llegue a buen término.	Javier Romero	Supervisor(a) del proyecto	- Principal	Primeras pruebas de los datos para la detección de nuevas variables. Socializar los datos y los resultados de las primeras pruebas con el equipo.	2 horas
3. Realización y redacción de la propuesta	Preparación, creación y redacción de la propuesta de investigación, específicamente la redacción, revisión de coherencia del texto, presentación de los datos y la normatividad aplicable para garantizar el cumplimiento de los requisitos.	Guadalupe Esquivel Carreón Ramses Jiménez Castañeda	Redactor de la propuesta	- Principal - De apoyo	Propuesta entregada y aprobada.	
4. Desarrollo o diseño de la metodología	Contribuir con el diseño de la metodología, modelos a implementar y el sustento teórico, empírico y científico para la aplicabilidad de los instrumentos en la ejecución del proyecto.	Rubén German Almanza Raúl Quintero Novoa Javier Martínez Romero	Diseñador de la metodología	- Principal		2 horas

Roles	Definición de los roles	Nombre de él(la) investigador(a)	Figura	Grado de contribución	Actividades logradas durante el proyecto	Tiempo promedio semanal (en horas) dedicado al proyecto
5. Recopilación / recolección de datos e información	Ejecuta las estrategias propuestas en acciones encaminadas a obtener la información, haciendo la recopilación de datos y la inclusión de la evidencia en el proceso.	Guadalupe Esquivel Carreón Julieta Flores Amador -	Recopilador de datos	- Principal	Gestión completa de los datos para el análisis. Limpieza y depuración de datos.	1 hora
6. Elaboración del análisis formal de la investigación	Aplicar métodos estadísticos, matemáticos, computacionales, teóricos u otras técnicas formales para analizar o sintetizar los datos del estudio. Verifica los resultados preliminares de cada etapa del análisis, los experimentos implementados y otros productos comprometidos en el proyecto.	Javier Martínez Romero Rubén German Almanza Raúl Quintero Novoa Julieta Flores Amador Guadalupe Esquivel	Analista de datos	- Principal - De apoyo		4 horas 2 horas
7. Preparación, creación y/o presentación de los productos o entregables	Preparar la redacción del reporté técnico de avance parcial y el reporte técnico final. Se hace la revisión crítica, la recopilación de las observaciones y comentarios del grupo de investigación. Y finalmente se procede a la edición del documento a entregar.	Guadalupe Esquivel Carreón Julieta Amador	Editor de reportes técnicos	- Principal - De apoyo		1 hora

13.1.1 Estudiantes participantes en el proyecto

Nombre de estudiante(s)	Matrícula	Tiempo promedio semanal (en horas) dedicado al proyecto	Actividades logradas en la ejecución del proyecto
ADAME VALLES JESUS FELIPE	164987	1	Apoyo en el cotejo de valores y datos para la elaboración de la propuesta del Centro de Tutoría Matemática

13.2 Evidencia del registro y presentación de la propuesta del Centro de Tutoría Matemática en el Encuentro de Academias del ICOSA.





Título	Proyecto de Centro de Tutoría Matemática		
Autor/a/es/as	Guadalupe Esquivel Carreón, Julieta Flores Amador, Ramsés Jiménez Castaneda, Javier Martínez Romero, Ma. Antonia Samaniego Carero, Raúl Teobaldo de Jesús Quintero Novoa		
Departamento	Ciencias Sociales	Programa	Licenciatura en Economía
Academia	Métodos Cuantitativos	Eje temático	Investigación
Objetivos (Nombrar los principales objetivos que se pretenden/prendieron conseguir con esta práctica)			
Brindar tutoría de matemáticas a los alumnos (as) de nivel principiante del ICSA, desarrollada en el marco de la tutoría entre pares (iguales) y entre docentes-estudiantes para prevenir el abandono escolar y apoyar la trayectoria académica.			
Descripción de la Propuesta o Buena Práctica (máx. 200 palabras) (Señalar características, participantes, metas o aprendizajes logrados)			
<p>En varias licenciaturas del ICSA, materias como matemáticas básicas son fundamentales, tanto por sus contenidos, como por ser requisito para inscribirse en otras materias. Dados los altos índices de reprobación en estas asignaturas se plantea el reforzamiento del esquema de tutorías de la universidad, mediante la creación de un Centro de Tutorías en Matemáticas.</p> <p>Dicho centro proyecta atender principalmente a estudiantes con bajo desempeño en los primeros semestres. La tutoría se enfoca al área de matemáticas, que cubre las asignaturas de Matemáticas Básicas y Cálculos Financieros, y al área de estadística, que comprende las asignaturas de Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial. Se plantea una extensa promoción del Centro, tanto en las asignaturas mismas, como en los medios institucionales y redes sociales de la universidad.</p> <p>Se pretende que los alumnos tengan amplio acceso, por lo que hay sesiones con distinta duración, y amplia disponibilidad durante la semana. Se contemplan dos modalidades de tutor, tutor docente y tutor de pares, siendo esta última la mayoritaria, y que se nutriría de estudiantes de semestres avanzados de las carreras de economía y matemáticas. La contingencia sanitaria obliga a plantear el proyecto de forma virtual, mediante las distintas herramientas disponibles en la plataforma Teams.</p>			
Valoración de los resultados (Incluir la valoración de los posibles resultados o resultados obtenidos)			
<p>Incremento del índice de aprobación de las asignaturas de matemáticas.</p> <p>Ampliación del esquema de tutorías a otras materias.</p> <p>Disminución en el índice de deserción en carreras que incluyen estas materias.</p> <p>Contribución a la experiencia pedagógica de los tutores pares.</p>			

13.3 Proyecto de desarrollo Centro de tutoría matemática

El documento completo se adjunta como archivo separado porque cuenta con una extensión de 40 páginas.