

Marco metodológico basado en aprendizaje automático longitudinal, explicabilidad y equidad algorítmica para predecir el promedio de egreso universitario mediante variables multidimensionales

Methodological Framework Based on Longitudinal Machine Learning, Explainability and Algorithmic Fairness to Predict the Average University Graduation Rate Using Multidimensional Variables

AMANDA CASTRO OCHOA^{a*} 

^a Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: al263183@alumnos.uacj.mx

| | |
|---|--|
| N.º de resumen 11CP26-34 | Formato Ponencia |
| Tema | Presentadora Amanda Castro Ochoa |
| Fecha de la presentación Mayo, 2026 | Estatus Estudio en curso |

Resumen

El rendimiento académico universitario es un fenómeno multifactorial influido por condiciones sociales, culturales, económicas, demográficas, institucionales y académicas que inciden en la trayectoria y aprovechamiento de los estudiantes. Para poder apoyar la toma de decisiones en el ámbito estudiantil, el presente trabajo propone un marco metodológico basado en aprendizaje automático longitudinal, explicabilidad y equidad algorítmica para poder así, predecir el promedio de egreso universitario a partir de variables multidimensionales de cierta escuela de Nivel Superior. La propuesta integra procesos de recolección, preprocesamiento y análisis de datos, así como la aplicación y comparación de modelos predictivos tradicionales y de aprendizaje automático, como regresión, árboles de decisión, redes neuronales, modelos longitudinales, entre otros. Para apoyar el análisis de datos, se busca incorporar técnicas de explicabilidad, con el propósito de identificar los factores con mayor influencia en el desempeño académico y facilitar la interpretación de los resultados por parte de actores institucionales. Se considera utilizar métricas para la evaluación de equidad algorítmica para detectar posibles sesgos en las predicciones entre distintos grupos estudiantiles. Es importante lograr caracterizar perfiles de estudiantes, detectar trayectorias de riesgo, identificar las variables que puedan influir de manera significativa en el desempeño académico y apoyar a los tomadores de decisiones en tal proceso. Es indispensable diseñar estrategias de acompañamiento y tutoría. La propuesta busca contribuir al fortalecimiento de una educación superior más inclusiva, predictiva y basada en evidencia, mediante modelos que no solo sean precisos, sino también interpretables y justos.

Palabras clave: rendimiento académico, análisis longitudinal; explicabilidad; equidad algorítmica; nivel superior.

Abstract

University academic performance is a multifactorial phenomenon influenced by social, cultural, economic, demographic, institutional, and academic conditions that affect students' academic trajectories and achievement. To support decision-making in the student sphere, this paper proposes a methodological framework based on longitudinal machine learning, explainability, and algorithmic equity to predict the average university graduation rate using multidimensional variables from a specific higher education institution. The proposal integrates data collection, preprocessing, and analysis, as well as the application and comparison of traditional and machine learning predictive models, such as regression, decision trees, neural networks, and longitudinal models, among others. To support data analysis, explainability techniques are incorporated to identify the factors with the greatest influence on academic performance and facilitate the interpretation of results by institutional stakeholders. Metrics for algorithmic equity assessment are also considered to detect potential biases in predictions among different student groups. It is important to characterize student profiles, detect risk trajectories, identify variables that may significantly influence academic performance, and support decision-makers in this process. Designing support and mentoring strategies is essential. This proposal aims to contribute to strengthening a more inclusive, predictive, and evidence-based higher education system through models that are not only accurate but also interpretable and fair.

Keywords: academic performance, longitudinal analysis; explainability; algorithmic fairness; higher level.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.