

Aplicación de la Inteligencia Artificial en el Campo de la Educación

*Cristian Miguel Pagán Ríos
Maestría en Ciencias de Computadoras
Mentor: Dr. Nelliud D. Torres Batista
Universidad Politécnica de Puerto Rico
Graduate Project EXPO, Febrero 2025*

Abstracto — *En Puerto Rico, la población estudiantil ha disminuido considerablemente, por lo que las universidades buscan atraer más estudiantes. Actualmente, deben visitar a un consejero para determinar sus cursos y recibir orientación académica. Sin embargo, este proceso puede llevar a que el estudiante tome cursos innecesarios o redundantes, especialmente para estudiantes de distintos subgraduado y graduado. Además, los estudiantes podrían no recibir ayuda oportuna si el consejero académico no está disponible debido a obligaciones personales. Aquí es donde la inteligencia artificial puede ser muy útil, podemos automatizar el proceso de asesoramiento académico creando una aplicación básica que pueda reconocer los cursos obligatorios. Esta aplicación tiene como objetivo agilizar el asesoramiento académico, reducir los errores y garantizar que los estudiantes reciban un apoyo constante independientemente de la disponibilidad de los consejeros.*

Términos claves — *Asesoría Académica, Requisitos de Cursos, Sistema de Asesoramiento Automatizado, Transcripción de Créditos.*

INTRODUCCIÓN

Una transcripción de créditos de una persona incluye todos los cursos que ha tomado desde el momento en que se inscribió en la universidad hasta su último día [1]. Este documento contiene la siguiente información: Promedio de Calificaciones (GPA), nombre del estudiante, cursos tomados, si cursos repetidos (si aplica), calificación y nivel de grado del estudiante (Asociado, Bachillerato y traslados articulados a otros recintos universitarios). En algunos casos, dependiendo de la política de la institución, los cursos repetidos pueden influir en el promedio general. Esto puede ocurrir reemplazando la calificación anterior o promediando ambas

calificaciones. Esta transcripción de créditos también puede incluir información sobre créditos convalidados y cualquier otra observación relevante sobre el desempeño académico del estudiante.

Se podría hacer una solución en donde un sistema con Inteligencia Artificial haga una consejería académica de una institución universitaria. Esto sería útil cuando el estudiante decide estudiar en un área especializada y luego descubre que no le gusta lo que había estudiado. En la actualidad del 2025, la Universidad de Puerto Rico en el recinto de Bayamón tiene 2,900 estudiantes activos [2]. Actualmente, la universidad solo cuenta con un sistema legacy de texto que se conecta a través de “Putty” o “Teraterm” (consola), el cual resulta complejo de entender para los estudiantes. Además, el sistema no proporciona un interfaz visual amigable lo que complica aún más su uso. Por otro lado, dispone de un sistema Web que solo ofrece los servicios esenciales al estudiantado. Estos servicios incluyen el realizar pagos de matrícula de manera segura y rápida, así como gestionar el proceso de matrícula para inscribirse en los cursos del semestre.

El diseño del sistema solo se aplicará tomando en cuenta la dinámica del departamento de Ciencias de Computadoras para la Universidad de Puerto Rico en Bayamón. En este proyecto, el enfoque es diseñar una aplicación para la consejería académica, con posibilidad utilizado en otros departamentos. Su implementación y alcance se presentan en la sección de análisis, donde también se explican los factores a considerarse en la programación. La aplicación evaluará el desempeño actual del estudiante como las materias tomadas y así como el número de materias faltantes por el estudiante. Este sistema permitirá identificar candidatos a graduación y apoyar a estudiantes que deseen reclasificarse en otras carreras de su interés.

ANÁLISIS

Antes de considerar el aspecto de la programación, es importante identificar varios factores que la aplicación debe tener en cuenta para cumplir los requerimientos de la aplicación.

En primer lugar, debemos considerar la cantidad de créditos que puede tomar un estudiante a nivel de bachillerato. Sin una planificación adecuada, los estudiantes podrían sobrecargarse académicamente. El manejo de la cantidad de créditos podría optimizarse mediante la inteligencia artificial.

En segundo lugar, es importante considerar necesita repetir un curso debido a que forma parte de su concentración. Los cursos de concentración requieren una calificación mínima de C para ser aprobados. Los demás cursos pueden aprobarse con una calificación de D o mejor.

En tercer lugar, se debe monitorear el promedio general del estudiante y ofrecer recomendaciones basadas en electivas libres. A través de la inteligencia artificial, el promedio general podría ser utilizado para sugerir una carga de clases adecuada.

En cuarto lugar, si el estudiante decide cambiar de especialidad se debe identificar qué cursos previos son aplicables para que pueda saber su progreso académico. A veces para cambiar de especialidad es un proceso que requiere la firma departamental, una vez completado el cambio, el proceso fluye con normalidad. Sin embargo, el sistema puede presentar errores, como clasificar a los estudiantes. Además, el currículo en el sistema a veces no está actualizado, lo que pueda causar tomas de decisiones erróneas.

En quinto lugar, el sistema puede identificar si el estudiante ha tomado los cursos electivos basados en el interés y el progreso del estudiante. Se podría incluir una lista de electivas que se ajusten a la especialidad del estudiante. Esto optimiza el proceso de planificación académica y se asegura que el estudiante puede avanzar de manera eficiente.

En sexto lugar, basado en la premisa indicada en el tercer lugar sobre el promedio, se debe equilibrar su carga académica, sugiriendo un número de créditos y cursos adecuados a su desempeño. Porque si un semestre tomo 18 créditos y su promedio fue deficiente, debe considerar tomar al menos 12 créditos para el próximo semestre al menos para cumplir con la beca. Esto puede evitar las sobrecargas que puedan afectar su aprovechamiento académico en los cursos que debe tomar el estudiante.

En séptimo lugar, la oferta de cursos de cada semestre, garantizando que las recomendaciones se ajusten a los cursos disponibles y a la programación de horarios del recinto universitario. Podríamos presentar una tabla con recomendaciones de cursos que se ofrecerán en el próximo semestre.

En octavo lugar, debo considerar que la aplicación debe ser accesible para estudiantes con acomodo razonable, asegurando que cumpla con las necesidades específicas de estos estudiantes, como ajustes en el formato, para garantizar su igualdad de oportunidades académicas. También proveer algunas configuraciones para personas con impedimentos, como el uso de colores, descripción de pantallas y otros ajustes para hacer la experiencia más accesible. Mayormente lo recomendado a estos estudiantes un máximo de 15 créditos.

En noveno lugar, un estudiante puede abandonar un semestre por razones personales. Por ejemplo: problemas de salud, la muerte de una familia, cambio de residencia, cargas académicas, situaciones familiares, problemas legales, oportunidades laborales, etc. [3]. Estas razones pueden influir en la decisión de un estudiante de abandonar temporalmente un semestre con la intención de retomarlos más adelante. Por lo tanto, una vez que un estudiante se da de baja total puede indicar la razón en la hoja o través del portal si lo desea. Si es una baja parcial que solo se da de baja de algunos de los cursos que está cursando en el semestre, llena una hoja o través del portal. El sistema podría ofrecer opciones como cuando el estudiante puede tomar el curso en otro semestre.

También podríamos ofrecer cursos que se adapte a las necesidades de los estudiantes como cursos en línea o híbridas.

En décimo lugar, un estudiante que realiza actividades extracurriculares como deportes, canto, entre otras, ya que estas actividades pueden influir en su carga académica y en su bienestar general. La aplicación debe ser capaz de reconocer la participación en estas actividades y sugerir una carga de cursos adecuada para equilibrar el tiempo entre los estudios y las actividades extracurriculares.

Cambios recientes por la pandemia, los cursos y oficinas administrativas se vieron obligados a cambiarse de modalidad presencial a distancia. Esto provocó que los estudiantes confrontaran problemas en acceder a servicios básicos como acceso a la consejería, registraduría, asistencia económica, recaudaciones y los departamentos académicos se creó un sistema de solicitudes. Luego de un año, tuvieron que hacer la integración de procesos por medio de páginas web. Posteriormente a la pandemia, se ha retornado a los procesos presenciales.

Otro procesamiento importante de la Inteligencia Artificial, que puede llevar cabo la universidad cuenta con un proceso en una página web para recopilar la opinión de los estudiantes sobre sus profesores. Sin embargo, esta información nunca se utiliza para mejorar la calidad de los cursos, lo que resulta en una pérdida de información pertinente. Una manera también es notificar a varios departamentos para que tomen decisiones efectivas y se mantenga seguimientos adecuados. Podríamos diseñar un sistema efectivo que permita tanto a los departamentos como a los profesores acceder a las opiniones de sus estudiantes y verificar si el profesor tiene quejas anteriores de otros estudiantes.

DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Luego de exponer todos los aspectos de la programación. Podemos proceder con la solución podemos usar herramientas como una aplicación

web o móvil. Se debe tomar en cuenta que, al aceptar datos de insumo de parte de los estudiantes, la limpieza de datos es fundamental. Los datos incompletos, erróneos o puede llevar a conclusiones erróneas y afectar el desempeño los algoritmos. Según Abu-Oda y El-Halees [4], también se debe tener en cuenta que los datos deben limpiarse para utilizar cualquier herramienta de análisis y predicción. El uso de técnicas de *Machine Learning (ML)* puede ayudar a identificar patrones y hacer predicciones sobre el comportamiento futuro de los estudiantes, consejeros, decanos y directores. Esto ayudaría mayormente a los consejeros a prepararse para el futuro. Por su parte, nos permite la gran cantidad de volúmenes de datos y realizar análisis más detallados. Esto facilita la detección de tendencias que, de otro modo, podrían pasar desapercibidas. La Inteligencia Artificial (AI), facilita la automatización de procesos y toma de decisiones más informadas. Además, la inteligencia artificial puede mejorar la eficiencia, optimizando tareas repetitivas y ayudando a personalizar la experiencia educativa según las necesidades de cada estudiante.

En la figura 1, podemos observar un dato de ejemplo de un registro de un estudiante que lleva los cursos matriculados y la consejería académica. En la sección de cursos matriculados por semestre, se incluye una tabla por semestre con la información del código del curso, nombre del curso, nota, crédito del curso y puntos de calificación. En la consejería académica, se incluye una descripción como los cursos requeridos de su concentración, las electivas que puede tomar y la cantidad de créditos con su promedio actual con recomendaciones futuras. Según explicado en el análisis, todos requisitos se convirtieron en código que se muestra en una pantalla para los usuarios que la utilizan. En la figura 2, una imagen es ingresada con el número de estudiante, que se transforma de forma eficaz de imagen a texto. Esta técnica permite la digitalización rápida de documentos, lo que reduce la posibilidad de errores de transcripción humana. En la figura 3, podemos ver la extracción de la imagen y el usuario puede

corregir errores que no lo haya entendido la librería de EasyORC.

Alexander Gomez
Student ID: 481153897
GPA: 2.75
Major: Computer Science

Courses by Semester Academic Counseling

Courses taken by semester

B91 - Primer Semester 2019-2020

ID Course	Name	Grade	Credits	Grade Points
COTI3101	Algoritmos y Des Progs I	B	4	12
ESPA3101	Espanol Basico I	A	3	12
INGL3101	Inglés Basico I	A	3	12

Academic Counseling

- You need to pass these 0 credits courses: **You do not require 0 credits courses.**
- You need to pass these 1 credits courses: **You do not require 1 credits courses.**
- You need to pass these 2 credits courses: **COTI3305** - Sem Comp Etica y Sociedad
- You need to pass these 3 credits courses: **COTI4039** - Compar Languages Program, **COTI4210** - Programacion de Aplic Web, **INGL3102** - Ingles Basico II, **MATE3171** - Pre-Calculo I, **MATE3172** - Pre-Calculo II, **MATE3175** - Matematicas Discretas, **SICI4028** - Invest Oper para CS, **SICI4029** - Funda de Sist Operativos, **SICI4036** - Estructura de Datos, **SICI4037** - Comunicacion de Datos
- You need to pass these 4 credits courses: **You do not require 4 credits courses.**
- Elective courses you can take: **SICI4997** - Topics Esp. y Tec Nuevas
- You have completed **32** credits but you have a medium GPA of **2.75**.

Figura 1
Pantallas de Dato de Ejemplo para un Estudiante

Upload Student Enrollment

Home / Enrollment / Create Enrollment by Scan

Student ID:
481167235

Upload Photo:
Seleccionar archivo transcript-a.png

Scan and Create Enrollment

Figura 2
Entrada de Datos usando Fotos que se Convierte de Imagen a Texto de una Manera Eficiente

Detected Course Grades

Home / Enrollment Data / Create Enrollment by Scan / Process Data

Student ID: 481167235

Semester ID	Course ID	Name	Grade
C21	COTI3305	Sem Comp Etica y Sociedad	F
C21	MATE3171	Pre-Calculo I	F
C21	MATE3172	Pre-Calculo II	A
C21	SICI3015	Analisis Diseno Sist Info	F
C21	SICI4037	Comunicacion de Datos	C
C22	COTI3102	Algoritmos y Des Progs II	B
C22	COTI4210	Programacion de Aplic Web	B
C22	INGL3102	Inglés Basico II	A
C22	SICI4029	Funda de Sist Operativos	W

Submit Corrected Data

Figura 3
La Información Extraída de la Imagen

La Inteligencia Artificial podría clasificar los comentarios de los estudiantes sobre la calidad de enseñanza, correlacionándolas con su promedio académico. Además, se podría crear un análisis de sentimiento que pueden ayudar a clasificar los comentarios de los alumnos, tanto positivos como negativos. El modelo podría calcular promedio de totales por semestre (asistencia, nota y promedio) y analizar como varían en función de diferentes años anteriores. Por ejemplo, un estudiante puede abandonar un semestre por razones personales, y a partir de datos históricos, la inteligencia artificial puede anticipar este tipo de situaciones. El modelo analiza patrones previos para predecir posibles bajas y permitir una intervención con los departamentos correspondientes. También podemos realizar una correlación entre el rendimiento académico de los estudiantes y la tasa de bajas. Finalmente, el área de estudios de cada de estudiantes podría determinar sus fortalezas en temas específicos como matemáticas, español, inglés, humanidades, entre otras materias.

BASES DE DATOS

Las bases de datos tienen las siguientes dimensiones: SEMESTRE, CURSO y ESTUDIANTE, que estarán unidas en una tabla de hechos (Fact table) llamada matricula_fact, como se observa en la Figura 4. Esta estructura permite almacenar información de la matrícula de los estudiantes en los cursos por cada semestre. La dimensión SEMESTRE contiene la información para cada semestre, mientras CURSO contiene la información según las asignaturas ofrecidas en el recinto. La dimensión ESTUDIANTE contiene el número de estudiante, nombre y acomodo razonable. El acomodo razonable es un beneficio que lo maneja la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI). Este beneficio garantiza que las modificaciones necesarias para asegurar que los estudiantes puedan participar plenamente en el entorno académico [5]. La tabla de hechos matricula_fact contiene estas tres dimensiones (SEMESTRE, CURSO y ESTUDIANTE), junto

con un atributo de nota, que puede tomar los valores A, B, C, D, F, IB, IC, ID, IF, W y P.

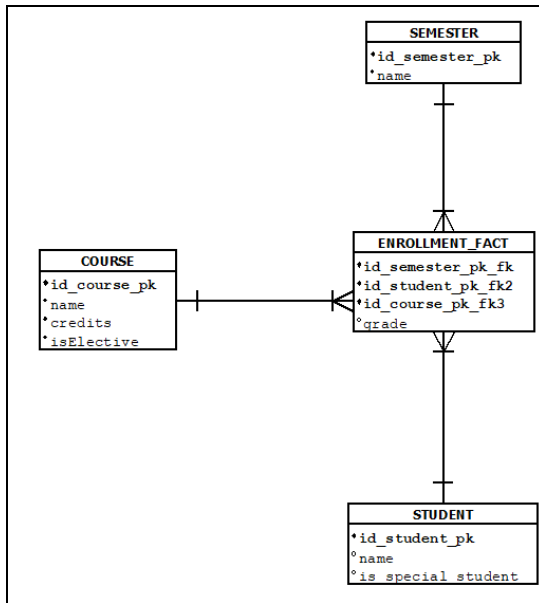


Figura 4
Ejemplo de la Estructura de la Base de Datos

HERRAMIENTAS

Las herramientas para realizar el análisis de datos que usaremos para este proyecto permiten leer un documento y transforma esos datos para la base de datos. La solución que utilizaremos será el lenguaje de Python con la librería CV2, Flask y entre otras. Esta herramienta es fundamental para el mundo del análisis de datos, ya que promueve una manera efectiva y eficiente de analizar datos que, de otra manera, podría llevarle días a una persona en detectar. Este proyecto maneja grandes cantidades de datos a gran escala y realizar estudios para una muestra de datos para obtener información tangible para un consejero académico.

Las librerías que podemos usar para este proyecto son las siguientes:

- **MySQL.connector** [6] es una biblioteca que maneja las bases de datos MySQL que permite consultas SQL utilizada en aplicaciones web y proyecto basados en datos. Esta biblioteca provee una manera sencilla para conectarse a las bases de datos MySQL desde Python. Además, permite realizar operaciones como

añadir, actualizar, eliminar y crear consultas complejas usando los comandos SQL.

- **Flask** [7] es un marco web liviano de Python, utilizado para crear aplicaciones web y microservicios debido a su facilidad de uso y extensibilidad. Esto permite desarrollar aplicaciones a los desarrolladores comenzar rápidamente sin la necesidad de una configuración.
- **CV2 (OpenCV)** [8] es una biblioteca utilizada para tareas de procesamientos de imágenes, ofrece herramientas de reconocimiento facial y detección de objetos.
- **EasyOCR** [9] es una biblioteca de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) que utiliza técnicas para extraer texto con precisión de imágenes de diferentes idiomas.

Además de las librerías mencionadas, existen otras herramientas adicionales que puede ser fundamentales para el proyecto de análisis de datos y análisis de imágenes. Algunas de ellas incluyen:

Matplotlib es una manera visualizar de datos, permite crear gráficos en Python. Puede utilizar una gran variedad de gráficos como líneas, barras, dispersión, histogramas, entre otras, esto facilita una presentación de los datos obtenidos.

CONCLUSIÓN

La implementación de una aplicación de inteligencia artificial para la consejería académica ofrece una solución eficiente y accesible para los estudiantes. Al automatizar el proceso, se reduce errores en la selección de cursos y se garantiza un apoyo constante, sin depender de la disponibilidad de los consejeros. Dicha herramienta optimizará la planificación académica, mejorará la experiencia del estudiante y facilitará una orientación eficiente.

TRABAJOS FUTUROS

En un futuro, podemos ampliar para abordar otras situaciones dentro del ámbito académico.

Errores de asignaciones de salones para los cursos y minimizar conflictos de horario usando la

Inteligencia Artificial. Evitar sobrecargas de cursos como profesores dando clase 5 horas sin tener un descanso entre una clase y la otra. Implementación a los otros 10 recintos adicionales de la Universidad de Puerto Rico, tomando en cuenta las particularidades de los programas académicos. Utilizando Inteligencia Artificial, podría implementar un sistema de verificación que asegure que los cursos que los estudiantes desean tomar en diferentes recintos tienen la misma codificación y cantidad de créditos.

REFERENCIAS

- [1] Universidad de Puerto Rico, Recinto de Bayamón. (s. f.). *Datos sobre estudiantes activos* [En línea]. Disponible: <https://www.uprb.edu/>.
- [2] Universidad Interamericana de Puerto Rico. (s. f.). *¿Cómo solicito transcripciones de créditos?* [En línea]. Disponible: <https://help.inter.edu/hc/es-419/articles/150003259622--C%C3%B3mo-solicito-transcripciones-de-cr%C3%A9ditos>.
- [3] M. Rodríguez-Pineda and J. A. Zamora-Araya, “Abandono temprano en estudiantes universitarios: un estudio de cohorte sobre sus posibles causas,” en *Uniciencia*, vol. 35, no. 1, Jan.-June 2021. DOI: <https://doi.org/10.15359/ru.35-1.2>.
- [4] G. S. Abu-Oda & A. M. El-Halees, “Data mining in Higher Education: University Student Dropout Case Study,” en *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*, vol. 5, no. 1, Jan. 2015, pp. 15–27. DOI: 10.5121/ijdkp.2015.5102.
- [5] Universidad de Puerto Rico, Recinto de Bayamón. (s. f.). *Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI)* [En línea]. Disponible: <https://www.uprb.edu/sobre-uprb/decanato-de-asuntos-estudiantiles/estudiantes-universitarios-con-impedimentos-oseui/>.
- [6] MySQL. (2025). *MySQL Connector/Python Developer Guide* [En línea]. Disponible: <https://dev.mysql.com/doc/connector-python/en/>.
- [7] Flask. (2010). *Welcome to Flask — Flask Documentation (3.1.x)* [En línea]. Disponible: <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>.
- [8] Konfuzio. (2024). *CV2: Guía maestra OpenCV para desarrolladores de Python* [En línea]. Disponible: <https://konfuzio.com/es/cv2/>.
- [9] Jaided AI. (2025). *EasyOCR Demo, Tutorial* [En línea]. Disponible: <https://www.jaided.ai/easyocr/tutorial/>.