

UTILIZACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE CUADROS DE MANDO

USING A BUSINESS INTELLIGENCE TOOL FOR CREATION OF DASHBOARDS

M. V. Chan Pavón¹
R. A. Cool Padilla²
T. E. Ramírez Ortigón³
M. R. Cruz Díaz⁴

RESUMEN

El uso de herramientas de inteligencia de negocios en particular el Power BI de Microsoft®, permite analizar una gran cantidad de datos en tiempo real mediante la visualización de informes interactivos. En este trabajo se extrajeron los datos de todas las vacantes publicadas en el Sistema de Bolsa de Trabajo de la Universidad Autónoma de Yucatán para la Facultad de Matemáticas. Se analizó el comportamiento de estas de 2016 a 2024. Como resultados se obtuvo un cuadro de mando o *Dashboard* (como se le conoce en inglés) con diferentes visualizaciones que contiene información de: total de vacantes, sueldo promedio, tipos de empleo, programa de estudio, mes de publicación, lugar donde se oferta la vacante y puesto ofertado por la empresa. Se observaron patrones en los meses que se publican el mayor número de vacantes siendo estos los meses de inicio de semestre por el tipo de empleo denominado prácticas profesionales, por otro lado, la mayoría de las vacantes que se ofertan son para empresas de la región. Sin embargo, para los programas del área de computación las vacantes ofertadas rebasan las fronteras de nuestro país. En conclusión, la utilización de este tipo de herramientas permitirá a la Universidad conocer las demandas del campo laboral en tiempo real y tomar decisiones sobre la pertinencia de sus programas, por lo que para trabajos futuros a corto plazo se replicará este modelo de *Dashboard* en todo el Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías y una vez validado se propondrá utilizarlo en todos los Campus.

ABSTRACT

The use of business intelligence tools, particularly Microsoft® Power BI, allows the analysis of a large amount of data in real time through the visualization of interactive reports. In this work we extracted the data of all the vacancies published at the Autonomous University of Yucatan Job Board System for the Faculty of Mathematics. The behavior of these from 2016 to 2024 was analyzed. As results, a dashboard was obtained with different visualizations containing information on total vacancies, average salary, types of employment, program of study, month of publication, place where the vacancy is offered and position offered by the company. Patterns were observed in the months in which the greatest number of vacancies are published, these being the months of the beginning of the semester for the type of employment called internships, on the other hand, most of the vacancies offered are for companies in the region. However, for programs in the computer area, the vacancies offered go beyond the borders of our country. In conclusion, the use of this type of tools will allow the University to know the demands of the labor field in real time and make decisions about the relevance of its programs, so for future work in the short term this dashboard model will be replicated throughout the Exact Sciences and Engineering Campus and once validated, it will be proposed to use it in all campuses.

¹ Profesor Responsable Bolsa de trabajo, Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán, cpavon@correo.uady.mx

² Profesor Responsable Bolsa de trabajo, Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, ruben.cool@correo.uady.mx

³ Profesor Responsable Bolsa de trabajo, Facultad Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, teresa.ramirez@correo.uady.mx

⁴ Coord. Comité Institucional de Bolsa de Trabajo, Universidad Autónoma de Yucatán. mildred.cruz@correo.uady.mx

ANTECEDENTES

El uso de herramientas de análisis de datos y visualización de negocios permiten a las organizaciones tomar mejores decisiones ya que estas permiten contar con información precisa y oportuna, es decir en base a información en tiempo real basada en los datos. Por otro lado, el trabajo colaborativo se vuelve más eficiente ya que permite una gran variedad de informes interactivos que fácilmente pueden ser compartidos con otros usuarios de la organización e incluso fuera de la misma, ahorrando tiempo de trabajo.

En el mundo actual la inteligencia artificial (IA) juega un papel preponderante en todas las áreas de la vida y la Universidad es una de las áreas en la que la IA es una herramienta que ha ido creciendo en uso, conforme pasa el tiempo. Existen diversos actores que opinan la importancia y el riesgo del uso sin regulación o sin supervisión cercana.

Álvarez (2024) menciona que la Inteligencia Artificial (IA) no es un concepto reciente, sino un campo en constante evolución desde la década de 1950. Su definición varía, pero en términos generales se entiende como la capacidad de las máquinas para aprender y tomar decisiones a partir de datos. Otros autores la clasifican como un grupo de tecnologías que aprenden a través de la experiencia y la adaptación (Purdy y Daugherty, 2016), en otras ocasiones como una ciencia y, a su vez, un grupo de tecnologías (Stone et al., 2016). Su desarrollo ha impulsado avances tecnológicos clave, aunque también genera debates sobre sus beneficios, riesgos y la necesidad de formación adecuada para su uso responsable.

En el mundo de la IA existen diferentes herramientas como el “Dashboard” que en español se le conoce como tablero o cuadro de mando que han sido evaluadas o estudiadas. Microsoft (2023) presenta en su estudio que el término “Dashboard” o tablero se refiere a una herramienta que presenta de manera visual la información. Se puede ver como un resumen de datos recopilados y presentados de una manera fácil de comprender. Como se menciona anteriormente, en este entorno existe una diversidad de herramientas de inteligencia de negocios que permiten el diseño de tableros, cada cual puede adaptarse a las organizaciones según sus necesidades y características. Sin embargo, Power BI es actualmente el líder en el mercado de las herramientas de inteligencia de negocios.

Álvarez (2024) analizó la percepción de estudiantes de ingeniería respecto a su conocimiento y aplicación de la IA a través de un diseño no experimental y descriptivo, se encuestó a 200 estudiantes de ocho programas de ingeniería en una universidad del noreste de México. Los resultados evidenciaron carencias en el manejo de esta tecnología y resaltaron la importancia de promover su integración en la formación académica, con un enfoque ético.

Durán (2024) aborda el análisis de las políticas de admisión en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, optimizando la selección y retención de estudiantes, mediante la integración de tecnologías avanzadas, incluyendo Power BI, Python Flask, PythonAnywhere, Glitch, Anakin AI, FloX y Mixtral 8x7B. La aplicación de estas tecnologías mejora significativamente la gestión y análisis de datos, permitiendo una toma de decisiones más informada y efectiva en los procesos de admisión y políticas de inclusión, resaltando la importancia de la ciencia de datos en la educación superior. Los resultados sugieren que estas innovaciones facilitan la administración de datos y promueven una educación más inclusiva y equitativa, contribuyendo al campo de la ciencia de datos aplicada a la educación y

ofreciendo un marco para futuras investigaciones y desarrollos tecnológicos en procesos educativos.

Por otro lado, Mugaray, A, (2001) señala que la educación superior es un proyecto social que no termina en la educación y la formación profesional. Necesita que los egresados, efectivamente, aseguren una oportunidad para desempeñar productivamente su educación. He aquí la importancia de la promoción y utilización de herramientas que faciliten tanto a estudiantes como egresados la búsqueda de espacios en las empresas para adquirir su primera experiencia profesional o insertarse en algún puesto de trabajo relacionado con su licenciatura logrando su empleabilidad.

Planteamiento del problema

En la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), se implementa el modelo de estancia laboral (prácticas profesionales), en el que cada estudiante es supervisado por dos tutores: uno interno generalmente un profesor de la Facultad, y otro externo proveniente de la empresa donde se realiza la estancia. Además, el estudiante debe elaborar una bitácora de actividades y un informe final donde detalle todo lo aprendido durante el periodo de prácticas. (Ramírez, et al. 2024).

Si bien los modelos de prácticas varían según la universidad y el plan de estudios, todos comparten el mismo objetivo: Facilitar la transición de los estudiantes al ámbito profesional. (Michel et al. 2024).

La UADY justifica este modelo argumentando que permite no solo fortalecer los conocimientos y habilidades adquiridos en la carrera, sino también promover el desarrollo de habilidades profesionales adicionales y proporcionar experiencia laboral relevante, lo que aumenta la competitividad de los egresados y facilita su integración al campo laboral (Chan, et al. 2024b, como se citó en Facultad Ingeniería Química [FIQ], 2014).

La evolución de la bolsa de trabajo ha beneficiado e impactado de diferentes formas en distintas universidades del país, ya es el caso de la Universidad Autónoma de México (UNAM) que:

Según Montoya, L. (2012) señala que los responsables de Bolsa de Trabajo de Facultades y Escuelas pertenecientes a la UNAM dentro de los años 97 y 98 identificaron que los estudiantes y egresados presentaban problemáticas en reconocer sus competencias, en la elaboración de un *curriculum vitae* y escasez en habilidades para desempeñarse con éxito durante entrevistas. Debido a lo ya antes señalado la Dirección General de Operación de Servicios Educativos (DGOSE) de esta casa de estudios se dio a la tarea de rediseñar el proceso de atención del servicio de la Bolsa Universitaria de Trabajo (BUT) incluyendo un modelo de competencias, estrategias y herramientas para que los estudiantes/ egresados obtengan más oportunidades y satisfagan sus necesidades en la vinculación dentro del mercado laboral.

De igual forma la UADY define la Bolsa de trabajo dentro de la Institución como un medio de vinculación entre el sector productivo (empresas, cámaras empresariales, sociedades, asociaciones y colegios de profesionales) y la Universidad que permite identificar las

necesidades de inserción laboral (Chan, et al. 2024a). Con base en la identificación de las nuevas necesidades y tendencias que plantea el mundo del trabajo y los perfiles profesionales requeridos en el ámbito laboral, la UADY desarrolló una herramienta tecnológica que facilite a los estudiantes y egresados insertarse en el mundo laboral mediante la difusión de ofertas de empleo y/o prácticas profesionales denominada Sistema de Bolsa de Trabajo (SBT) la cual es una herramienta de búsqueda de empleo en línea, servicio basado en INTERNET.

Por lo anterior en las Universidades se han desarrollado estas herramientas bajo el nombre de Bolsa de Trabajo como parte de un servicio a la comunidad, con la finalidad antes mencionada y con un valor agregado para la institución que le permita llevar un control estadístico del comportamiento de las ofertas publicadas y posteriormente analizar la información identificando patrones y generando estadísticas de utilidad para la acreditación de sus programas de estudios.

Para esta investigación se seleccionó la herramienta Power BI de Microsoft ® para la programación del “Dashboard” que permite analizar de forma visual el comportamiento de la información en el SBT a lo largo del tiempo del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías, integrado por las Facultades de Ingeniería (FI), Matemáticas (FMAT) e Ingeniería Química (FIQ).

Objetivos y pregunta de investigación

El objetivo de la investigación es utilizar una herramienta de inteligencia de negocios para la creación de cuadros de mando que permita analizar el comportamiento de las vacantes ofertadas a través del tiempo de operación del sistema (2016-2024).

El Sistema de Bolsa de Trabajo es ampliamente utilizada por las empresas y los alumnos para la búsqueda de oportunidades de trabajo y espacios para la realización de sus prácticas profesionales, constantemente se realiza la promoción del SBT para poder incrementar el número de usuarios en la categoría empleadores que oferten sus vacantes, así como en las categorías de estudiantes y egresados. Por lo que la pregunta que se formuló para esta investigación fue la siguiente:

¿Cuál es el total de vacantes ofertadas, el sueldo base, el tipo de empleo, el estatus, localización y fecha de publicación a través del tiempo?

METODOLOGÍA

Se utilizó la herramienta de Microsoft (2023) Power BI que es una plataforma unificada y escalable de inteligencia empresarial. Esta plataforma cuenta con funciones que permiten conectarse a datos, visualizarlos e incorporarlos en aplicaciones. El Power BI, da la oportunidad de crear modelos con facilidad e informes personalizados. La colaboración se puede realizar mediante Microsoft Teams y Excel, brindando la oportunidad de tomar decisiones basadas en los datos que impulsen acciones estratégicas (Microsoft, 2023). En el programa se pueden conectar datos de diversas fuentes, sean locales o en la nube, incluyendo Azure SQL Database, Salesforce, Excel, SharePoint y Dynamics 365.

La herramienta Power BI se encuentra disponible en versiones de escritorio y servicio en la nube, Su dominio en el sector ha sido reconocido por evaluaciones como la de Gartner, destacando su alcance y facilidad de uso.

Alcance y muestra de la investigación

La presente investigación es un estudio longitudinal descriptivo que pretende analizar las vacantes ofertadas para la Facultad de Matemáticas de la UADY en la BT a través del tiempo. Los datos analizados corresponden al periodo entre los años 2016 al 2024. En la Tabla 1 se puede observar el número de vacantes ofertadas en cada facultad del campus por año.

Tabla 1. Frecuencia del número de vacantes ofertada por Facultad entre 2016-2024.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
FI	64	261	299	313	146	282	438	484	337	2624
FIQ	24	57	63	110	59	82	128	160	175	858
FMAT	44	115	133	230	84	152	240	222	236	1456

Diseño de la herramienta para la construcción del Dashboard.

La base de datos utilizada es un archivo de Excel de la Facultad de Matemáticas con las celdas: Empresa, Puesto, Área de Estudios, Programa de estudio, Años de experiencia, Tipo de empleo, Ciudad, Número de Vacantes, Sueldo, Fecha de publicación, Fecha de cierre, entre otras variables. Se definieron las siguientes métricas: Número de vacantes por programa de estudio, candidatos registrados por área de interés, Vacantes a través del tiempo, Vacantes por tipo de empleo, Sueldo promedio por licenciatura, Número de vacantes totales desde el comienzo del registro, Vacantes totales por licenciatura. Estas métricas se calcularon utilizando medidas DAX en Power BI.

El diseño del “Dashboard” está estructurado en dos páginas de tal manera que en la primera página se muestre información de las vacantes activas a las que los alumnos pueden aplicar y en la segunda página se encuentra el concentrado de todas las vacantes existentes en el historial. Para ejemplificar, en la Figura 1 y Figura 2 se muestran las imágenes del interfaz de la primera página y segunda página respectivamente para los datos correspondientes a la Facultad de Matemáticas.

En la Figura 1 se muestra la organización de la información de las vacantes activas hasta la fecha en la Bolsa de Trabajo en la Facultad de Matemáticas. A continuación, se describe cada uno de los cuadros que conforman la primera página del “dashboard”.

1. Gráfico circular: considera el total de vacantes abiertas disponibles hasta la fecha en la Facultad y la proporción de vacantes para cada licenciatura de la facultad.
2. Cuadro de Licenciaturas: se selecciona la(s) carreras(s) de la facultad para filtrar la información de interés.
3. Cuadro del tipo de empleo: se selecciona el tipo de empleo de las vacantes (medio tiempo, tiempo completo y/o prácticas profesionales)
4. Cuadro del número de vacantes: con base en la selección del cuadro 1 y cuadro 2 se proporciona el número de vacantes abiertas disponibles.

5. Cuadro del promedio de sueldo de las vacantes: con base en la selección del cuadro 1 y cuadro 2 se proporciona el sueldo promedio de las vacantes abiertas disponibles.
6. Cuadro del puesto: describe los puestos de trabajo de las vacantes abiertas disponibles.
7. Cuadro de localización: muestra mediante un mapa de Google Maps la localización de las vacantes abiertas disponibles
8. Cuadro de Fecha de publicación: selecciona a partir de qué fecha se desean ver las vacantes abiertas disponibles.
9. Cuadro de Serie temporal: serie de tiempo que muestra la frecuencia de vacantes abiertas en cada día del mes a lo largo del tiempo.

Figura 1. Interfaz de la Página 1 del Dashboard.

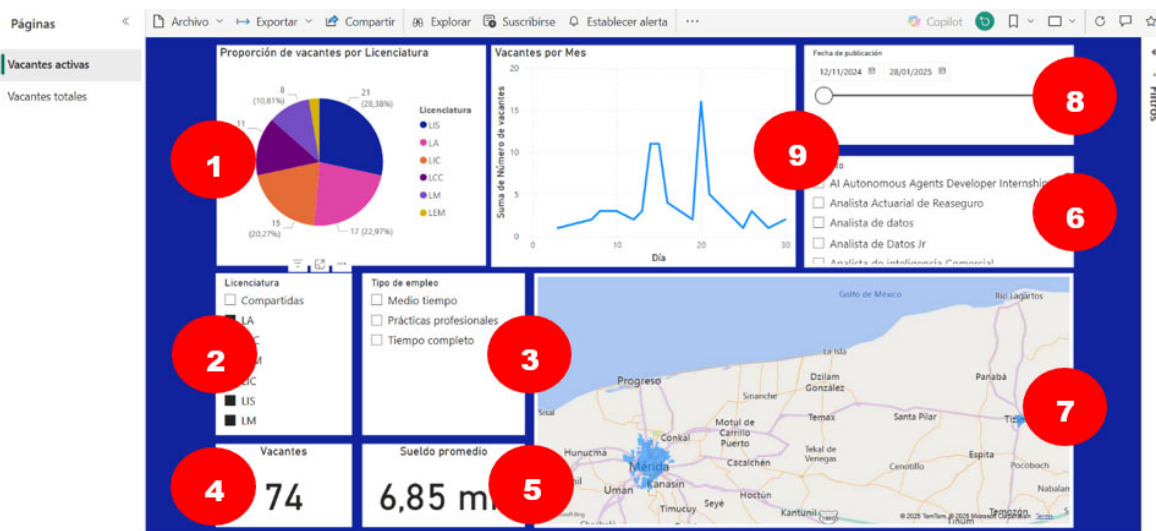
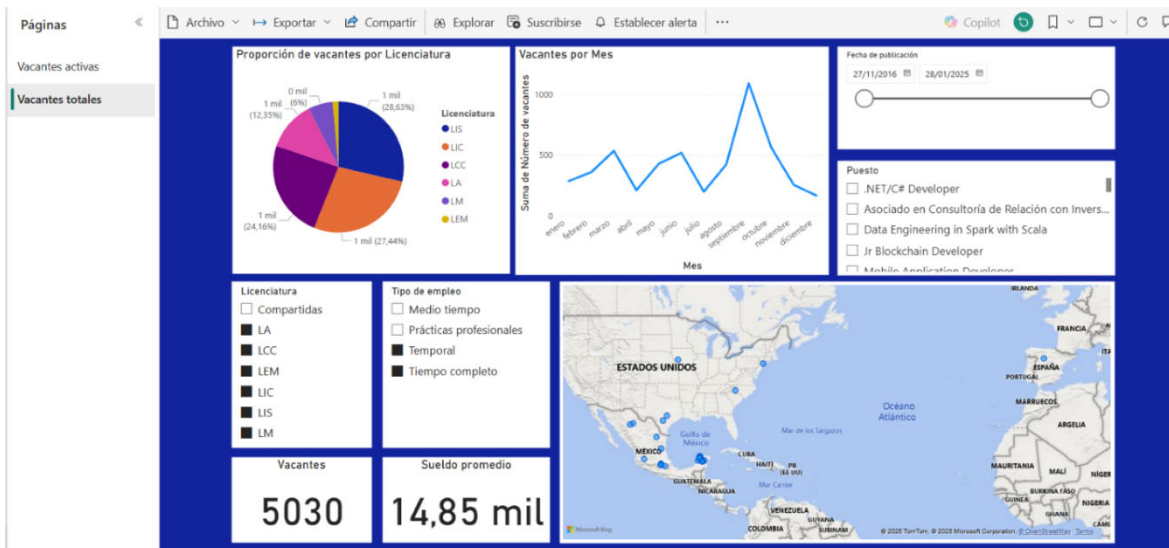


Figura 2. Interfaz de la Página 2 del Dashboard.



La Figura 2 muestra la organización de la información del historial de todas las vacantes publicadas hasta la fecha en la Bolsa de Trabajo (Facultad de Matemáticas), el diseño de la página 2 contiene los mismos cuadros que la página 1.

Para la automatización y actualización de los permisos se configuró la conexión con el archivo de Excel para que el tablero se actualice automáticamente cada vez que se modifiquen los datos de manera local desde el dispositivo administrador, posteriormente se subió el tablero de control a la plataforma web Power BI Service, vinculada al tablero de escritorio y por último se configuraron los permisos y accesos al tablero de control desde la plataforma de Power BI Service utilizando las cuentas administradoras para la posterior compartida de los elementos.

RESULTADOS

El análisis de datos a través del tiempo muestra números simples en la Tabla 1, las vacantes ofertadas de manera anual, donde puede observarse que el número de vacantes mayor se encuentra en la Facultad de Ingeniería, con 2624 vacantes, la Facultad de Matemáticas con 1456 vacantes y la Facultad de Ingeniería Química con 858. En la misma Tabla 1 puede observarse un crecimiento en el número de vacantes ofertadas en cada una de las facultades a través de los años, en el año 2020 el número de vacantes decreció y volvió a tomar su ritmo creciente a partir del 2021 a pesar de que la pandemia de COVID-19 no había llegado a su fin.

Este estudio longitudinal descriptivo permite visualizar a través del tiempo cómo varían las vacantes mes con mes pudiendo identificar patrones o tendencias, en la Figura 3 se ilustra el caso de la Facultad de Matemáticas, se identificó que en el mes de julio hay un aumento en la cantidad de vacantes ofertadas llegando al punto máximo en septiembre y en los meses posteriores hay una disminución en la cantidad de vacantes ofertadas.

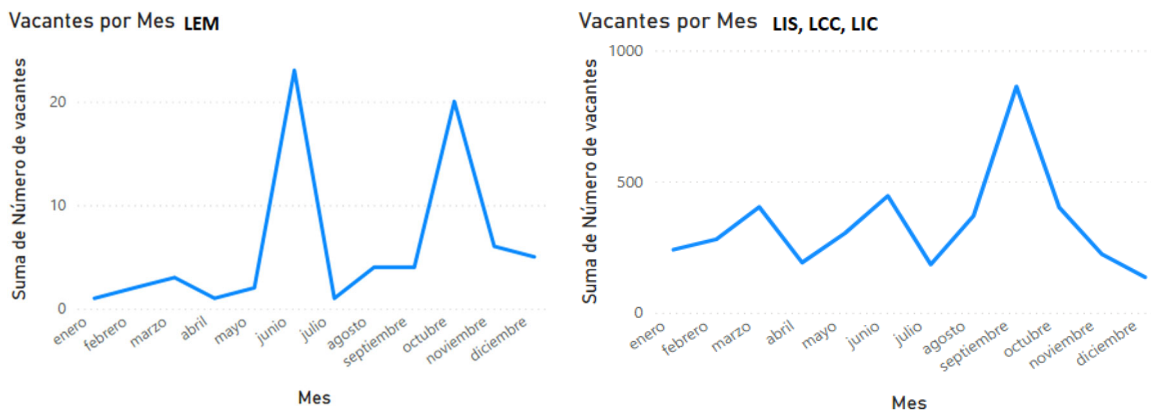
Figura 3. Serie de tiempo para el número de vacantes ofertadas por mes en la Facultad de Matemáticas.



Por otra parte, el “dashboard” permite analizar para cada licenciatura el comportamiento del número de vacantes ofertadas a través del tiempo, en la Figura 4 se ilustra el caso del número de vacantes ofertadas para la Licenciatura en enseñanza de las Matemáticas (LEM), se puede observar que a mediados y finales de año hay una mayor oferta en las vacantes. Una explicación de la causa de este patrón en específico es porque el sector educativo está diseñado para dar inicios en los meses de agosto y/o enero, por lo que al necesitar recursos humanos la oferta laboral se repunta en meses previos. Por otra parte, para la Licenciatura en Ciencias Computacionales (LCC), Licenciatura en Ingeniería del Software (LIS) y

Licenciatura en Ingeniería Computacional se presenta un patrón en el cual hay repuntes en las ofertas de las vacantes en los meses de marzo, junio y septiembre.

Figura 4. Serie de tiempo para el número de vacantes ofertadas por mes en la Facultad de Matemáticas para las carreras de LEM, LIS, LCC y LIC.



CONCLUSIONES

- Power BI es una herramienta poderosa para la visualización y análisis de datos, especialmente en el contexto de una bolsa de trabajo.
- El proyecto demostró la importancia de la limpieza y transformación de datos para garantizar la precisión y utilidad de un tablero de control. El manejo de esta información permitió identificar algunos cruces de datos entre las facultades, que deberán de corregirse para poder realizar la segmentación adecuada de las carreras solicitadas en las vacantes por facultad.
- El tablero de control desarrollado no solo facilita la toma de decisiones, sino que también optimiza los procesos de reclutamiento y seguimiento de las licenciaturas y vacantes.
- Algunos problemas que se identificaron en la base de datos son: la ineficiencia al actualizar la base de datos debido que se hace manual. La columna "Programa de estudio" contenía múltiples valores separados por comas y espacios lo cual se solucionó creando una nueva columna con las abreviaturas de los programas de estudio utilizando una fórmula DAX.
- A partir de la programación de este primer control de mando (dashboard) se pretende realizar la réplica del modelo para las otras dos Facultades del campus, para el análisis del comportamiento de todas las vacantes por licenciatura y Facultad.
- Se pudo observar en los resultados de la tabla 1 que existen diferencias significativas en el número de vacantes ofertadas por Facultad para lo cual lo recomendable es analizar el comportamiento de los empleadores en su totalidad por campus lo cual dará lugar a tener un dashboard más completo que permitirá encontrar patrones y aplicar estrategias para incrementar el número de empleadores.
- Un hallazgo significativo de la primera versión del dashboard fue la visualización de vacantes internacionales en el cuadro de localización. Esto demuestra que el Sistema de Bolsa de Trabajo de la UADY está trascendiendo fronteras, posicionándose como un referente clave para la inserción laboral de sus egresados y fomentando la internacionalización de sus programas de estudio.

Recomendaciones

- Permitir el acceso a la base de datos principal para realizar las consultas de forma más eficaz y la actualización en tiempo real de los datos de la bolsa de trabajo.
- Considerar la inclusión de un apartado similar a la plataforma online bolsa de trabajo UADY
- Considerar el desarrollo de paneles específicos para las audiencias como empleadores y candidatos.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, N., Treviño, A., González, A., Castillo, J. (2024). La Inteligencia Artificial y Formación de Ingenieros: Una visión desde la apreciación de los estudiantes. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 16(1), 748-758.
- Chan, M., Cruz, M. y Ramirez, T. (2024a). Panorama de la inserción laboral Universitaria a través del uso de la herramienta de Bolsa de Trabajo de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Advances in Engineering and Innovation*, 9(19), 176-190.
- Chan, M., Ramírez, T., Ordaz, M. y Bargas, E. (2024b). Las mujeres STEM y su vinculación con el sector empresarial. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 11(16), 520-529.
- Durán, A. (2024). Desarrollo de herramientas tecnológicas y análisis de datos académicos para fortalecer la toma de decisiones en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (Doctoral dissertation, Escuela Colombiana de Ingeniería).
- Martínez, S., Castro, I y Santillán, I. (2024). Aplicación de La Inteligencia Artificial En La Enseñanza de La Ingeniería. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 16(1), 111-118.
- Michel, E., Garay, L., Martínez, C., & Venegas, B. (2024). Impacto de la pandemia por COVID-19 en el rendimiento escolar de estudiantes de ingeniería. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, vol.11(16), 372, ISSN: 2395-9878 <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/968>
- Microsoft (2023). ¿Qué es Power BI? <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Purdy, M. y Daugherty, P. (2016). Inteligencia Artificial, el Futuro del Crecimiento. Accenture. https://www.prevencionintegral.com/sites/default/files/noticia/37658/field_adjuntos/accntureinteligenciaartificialelfuturodelcrecimientoesp.pdf
- Montoya Jiménez, L. P. (2012). Un Nuevo Modelo de Reclutamiento y Selección basado en Competencias: La Bolsa Universitaria De Trabajo U.N.A.M. *Xihmai*, 3(5), 3-14.
- Mungaray A. (2001). La educación superior y el mercado de trabajo profesional REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 3(1), 55-66. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15503104.pdf>

Ramírez, T., Ricalde, L., & Zaragoza, J. (2024). La coevaluación como parte de la formación profesional de los ingenieros. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, vol.11(16), 141, ISSN: 2395-9878 <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/945>

Universidad Autónoma de Yucatán. UADY (2024). Bolsa de trabajo. Recuperado de: <https://www.bolsadetrabajo.uady.mx/>

Universidad Autónoma de Yucatán (2019). Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030.

UADY Institucional (2023). Nuestra Universidad - Datos 2023. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=0rZYDgMW16Q>