Desarrollo de algoritmos para el procesamiento de datos que permitan generar un informe y análisis a los seguimientos del syllabus de la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás de Villavicencio mediante el lenguaje de programación PYTHON en al año 2024

Gerardo Stiven Reyes Aguirre
Sthefany Tatiana Alfonso Guevara

CC BY NC ND

Universidad Santo Tomás
División de Arquitectura e ingenierías
Facultad de ingeniería industrial
Opción de grado II
Villavicencio
2024

Desarrollo de algoritmos para el procesamiento de datos que permitan generar un informe y análisis a los seguimientos del syllabus de la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás de Villavicencio mediante el lenguaje de programación PYTHON en al año2024.

Autores:
Gerardo Stiven Reyes Aguirre
Sthefany Tatiana Alfonso Guevara

Directora:
Ing. Adriana Amelia Céspedes

Trabajo de opción de grado II para optar por el título de ingeniero industrial

Universidad Santo Tomás
División de Arquitectura e ingenierías
Facultad de ingeniería industrial
Opción de grado II
Villavicencio
2024

Índice

1 TÍTULO DEL PROYECTO 4
2 EQUIPO DE TRABAJO 4
3 PLANTEAMIENTO DEL CASO 5
4 JUSTIFICACIÓN 7
5 ESTADO DEL ARTE: 10
5.1 Automatización y ciencia de datos 10
5.1.1 Retroalimentación docente 12
5.2 Preguntas de reflexión: 14
1 OBJETIVOS 15
1.1 Objetivo General: 15
1.2 Objetivos específicos: 15
2 MARCO METODOLÓGICO 16
2.1 Tipo de estudio 16
2.2 Recolección de datos 16
2.3 Diseño del esquema lógico del algoritmo 16
2.4 Construcción del código en Python 17
2.5 Elaboración del manual de usuario 17
3 NARRACIÓN DEL CASO 19
3.1 Flujo de acciones del caso: 19
3.2 Secuencia de los acontecimientos: 19
3.3 Actores involucrados: 20
3.4 Causas de los éxitos y obstáculos enfrentados: 20
4. RESULTADOS 22
4 CONCLUSIONES 28
5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 29
6 BIBLIOGRAFÍA 30

1 TÍTULO DEL PROYECTO

Desarrollo de algoritmos para el procesamiento de datos que permitan generar un informe y análisis a los seguimientos del syllabus de la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás de Villavicencio mediante el lenguaje de programación PYTHON en al año2024.

2 EQUIPO DE TRABAJO

ROL	NOMBRE	CVLAC	SCHOLAR	ORCID
Estudiante	Gerardo Stiven Reyes Barreto	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do	https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=tcQX940AAAAJ	https://orcid.org/0009-0002-7947-7436
Estudiante	Stefhany Alfonso Guevara	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002011447	https://scholar.google.es/citations?view_op=list_works&hl=es&user=5qbRslQAAAAJ	https://orcid.org/0009-0007-7504-9975
Director	Adriana Amelia Céspedes Orjuela			

3 PLANTEAMIENTO DEL CASO

Hoy en día, la ciencia y el análisis de datos están experimentando un gran crecimiento. Esto se debe en gran medida al increíble aumento en la capacidad de las computadoras y a su costo más accesible. Además, se cuenta con enormes cantidades de datos disponibles y una mejor comprensión de las técnicas en áreas como el análisis de datos, la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y profundo, entre otros (Rivas & Castillo, 2022).

En la actualidad, las empresas tienen desafíos relacionados con la eficiencia operativa, la gestión de la información y la toma de decisiones, debido a que estos procesos son realizados manualmente o por medio de herramientas básicas como Excel; muchas veces el análisis de una gran cantidad de datos puede provocar confusión, una alta probabilidad de errores y retrasos en la entrega de una tarea en la fecha estipulada. La necesidad de implementar la automatización garantiza optimizar procesos internos. Actualmente existe la necesidad de la automatización para mejorar la eficiencia de la empresa en tareas repetitivas, reducir los costos operativos.

Las empresas día a día se enfrentan a un gran volumen de datos y tareas complejas y repetitivas para mantenerse competitivas en el mercado. Sin embargo, analizar de manera efectiva esta gran cantidad de datos suele ser demorada y tediosa, haciendo que se vuelva cada vez más compleja tomar decisiones estratégicas basadas en información precisa y oportuna del análisis realizado. Por eso la extracción y análisis de información, presente en grandes cantidades de datos, la Inteligencia Artificial (IA) se emplea en una amplia gama de áreas. Su meta es procesar de manera masiva y automática, aprovechando una potencia de cálculo adecuada, información que puede ser compleja y está almacenada en archivos de datos (Martínez Izquierdo, 2015).

El uso de la inteligencia artificial en la enseñanza universitaria no solo puede hacer que los procesos educativos sean más eficientes, sino que también puede adaptar la experiencia de aprendizaje para cada estudiante, atendiendo a sus necesidades particulares. (Torres et al., 2023). De allí radica la esencia de la planificación curricular para adaptar los programas educativos a las necesidades sociales y laborales actuales, garantizando que los egresados cumplan con las

competencias y sean preparados acorde a sus perfiles profesionales. Este proceso exige una constante revisión y perfeccionamiento de los planes de estudio para mantener su vigencia frente a los cambios sociales, tecnológicos y cultural; como lo menciona (García M, Alonso C, López P, León C, Segredo P, Calvo B, 2019) en su artículo, la importancia del currículo radica en su capacidad para estructurar de forma lógica y coherente las disciplinas. Para ello, se propone una metodología estructurada que incluye el análisis crítico a los planes y programas de estudio, la sistematización del ejercicio docente y la mejora de los programas curriculares; para esto, se tuvieron en cuenta aspectos clave del currículo: desde la coherencia entre asignaturas hasta la pertinencia de los objetivos educativos y su alineación con las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Las universidades suelen llevar a cabo un seguimiento riguroso del syllabus para asegurarse de que los docentes estén cumpliendo con los contenidos programáticos y para evaluar el progreso del estudiante en su aprendizaje. Este seguimiento se realiza dos veces por semestre: después del primer corte y antes de finalizar el tercer corte, mediante una encuesta dirigida a los estudiantes y siguiendo el protocolo de seguimiento a syllabus establecido en el sistema de gestión de calidad de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio. Esta encuesta consta de una serie de preguntas diseñadas para evaluar al docente y el contenido del espacio académico que imparte. Sin embargo, el proceso suele generar una gran cantidad de respuestas, lo que hace que el análisis de los datos sea tedioso, demorado y repetitivo, convirtiéndose en una tarea agotadora.

Actualmente, en la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio, el análisis de estos datos se lleva a cabo manualmente mediante herramientas básicas de Excel, con el fin de obtener la información necesaria para elaborar los informes de seguimiento del syllabus de cada docente y materia.

4 JUSTIFICACIÓN

La creciente necesidad de optimizar el tiempo y los recursos dedicados al proceso de evaluación del syllabus en la Universidad Santo Tomás representó un desafío importante que hemos decidido abordar. Esta problemática impulsó el desarrollo e implementación de un sistema automatizado destinado a generar informes de la información recopilada. La generación de informes representaba una tarea ardua y extensa, ya que se realizaba manualmente, lo que consumía una cantidad significativa de tiempo; en promedio, el docente encargado se tardaba un mes en producir el informe. Además, este enfoque manual nos exponía a errores humanos y a inconsistencias en la calidad de la información. Con el nuevo sistema automatizado, hemos reducido este tiempo drásticamente, logrando generar informes en tan solo un minuto. Ante esta situación, la automatización se presenta como una solución eficaz para mejorar la eficiencia y precisión en la gestión del syllabus de la facultad de Ingeniería Industrial.

El desarrollo e implementación de un sistema automatizado para generar información específica sobre la evaluación del syllabus se fundamenta en la necesidad de expertos educativos de evaluar eficazmente las estrategias de enseñanza de los docentes para mejorar la calidad de la enseñanza. Asimismo, (Harvey & Vlachopoulos, 2020) Es esencial respaldar la retroalimentación formativa con la práctica reflexiva, ya que esta implica un proceso detallado y consciente en el que se utilizan habilidades emocionales, físicas y cognitivas para examinar de forma consciente las acciones pasadas, presentes o futuras (planificadas o anticipadas), con el objetivo de comprender y aprender para mejorar. Esto señala la relevancia de posicionar al pedagogo como un profesional con la capacidad de generar conocimiento a partir de las experiencias vividas. (Zuta & Flores, 2021). Igualmente, para (Martínez-Mínguez et al., 2019) La evaluación como estrategia pedagógica motiva a los docentes a lograr sus objetivos y los orienta hacia la mejora continua, informándoles de sus avances en el logro de sus competencias. Por otro lado, (Medina y Mollo, 2021) Se sugiere que se redefina el concepto de retroalimentación, incorporando el aspecto formativo como eje central de la práctica reflexiva del docente. Esto fomentaría un diálogo

reflexivo en todas las dimensiones de la retroalimentación. Se considera que la reflexión capacita al docente para ser un agente transformador, con enfoque, ética y capacidad crítica; uno que constantemente evalúa su práctica y busca construir su conocimiento, ofreciendo los procesos de retroalimentación y apoyo necesarios en este proceso. En consecuencia, un sistema automatizado que recopile y analice de manera sistemática los datos de las evaluaciones del plan de estudios proporcionará a los docentes información valiosa para perfeccionar sus prácticas pedagógicas, fomentando así un entorno de aprendizaje más efectivo y centrado en el estudiante.

El seguimiento del syllabus es un mecanismo de control para los profesores y la Universidad, ya que ofrece un método efectivo para controlar las metodologías, la eficacia de las estrategias, el cumplimiento de los tiempos y demás características establecidas en los programas académicos. Para los docentes, este seguimiento proporciona una retroalimentación fundamental sobre la efectividad de sus métodos de enseñanza, la comprensión de los temas impartidos y sobre todo contribuyen al logro de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Como señala (Parejo & Araujo, 2022) la evaluación de competencias en el aprendizaje no solo implica la generación de nuevas ideas en relación con la investigación, sino que también aborda el proceso de evaluación desde una perspectiva integral. Este enfoque suscita el interés de los educadores para impulsar cambios en su forma de pensar y actuar, basados en la lógica y la racionalidad. Se busca desarrollar un razonamiento consciente que les permita contar con las herramientas cognitivas necesarias para conectar los conocimientos, contextualizarlos, integrar las partes y el todo de manera reciproca, proponer soluciones complementarias y enfrentar desafíos utilizando estrategias apropiadas.

Por otro lado, para la Universidad Santo Tomás, el seguimiento al syllabus permite monitorear la calidad de la enseñanza y asegurar que se cumplan los estándares académicos establecidos. Este seguimiento proporciona datos objetivos sobre el cumplimiento de los tiempos establecidos, la calidad de las actividades didácticas y las diferentes estrategias de evaluación de cada docente, por un lado, permite la identificación de áreas de fortaleza y debilidad y por otro, contribuye a la toma de decisiones informadas para la mejora institucional. Esto es importante para nuestra institución educativa por su compromiso con la mejora continua de la calidad educativa y la excelencia académica. Además, la transparencia en el proceso de evaluación y la atención a los

resultados de estas evaluaciones promueven la rendición de cuentas y la confianza en la comunidad universitaria (Andrea H, Niño P, Anyel G, Sandra O, 2023).

En este artículo (Monika M,Vaishali M,Chinmaya R,Sachi N, 2023) se propone la retroalimentación de los estudiantes como una herramienta eficaz para mejorar la calidad de la enseñanza y evaluar el desempeño de los maestros mediante la evaluación de desempeño, enfatizando en la importancia de emplear técnicas de análisis y visualización de datos para extraer información valiosa de dichos comentarios, lo que contribuye a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, “Más del 50% está de acuerdo en que el sistema de comentarios es justo y beneficioso para la mejora de la calidad de los profesores”. Lo que nos demuestra la veracidad de la información recogida y la efectividad de esta actividad de retroalimentación para la mejora de la enseñanza.

En este articulo (Sebastian, Röhl, 2020) Se llevó a cabo un análisis del impacto positivo que pueden tener las opiniones de los estudiantes sobre la enseñanza de los docentes en aspectos cognitivos, afectivos y emocionales. Se descubrió que la calidad de la enseñanza se ve beneficiada por las intervenciones de retroalimentación de los estudiantes, lo que conlleva a cambios en los métodos de enseñanza y el comportamiento en el aula. Asimismo, se resaltó la importancia de mantener una colaboración continua entre los docentes para maximizar los resultados positivos de la retroalimentación de los estudiantes en entornos escolares. A través de la participación de los docentes en procesos reflexivos y la elaboración de informes, se identificaron áreas de mejora y se logró una mayor preparación para las clases. Finalmente, con una medida de d=0.21 del valor medio ponderado del efecto, se observó una mejora pequeña pero significativa en la percepción de los estudiantes sobre la calidad de la enseñanza.

5 ESTADO DEL ARTE

5.1 Automatización y ciencia de datos

El análisis de grandes volúmenes de datos ha sido ampliamente empleado en la investigación científica dentro de múltiples áreas para abordar los desafíos complejos. Entre los campos de estudio se encuentran el análisis del medio ambiente, la educación, la salud, el transporte, la seguridad nacional y la biomedicina asi como lo menciono (Lemus-Delgado & Pérez Navarro, 2020). La mayoría de las empresas tienen sistemas que utilizan como apoyo para analizar sus datos, lo que les permite comprender lo que está ocurriendo en el negocio y, a partir de ello, tomar decisiones (Riascos Camero, 2019). el análisis de datos es implementado en muchas áreas, en este caso en el área educativa que hace referencia a colegios, universidades, instituciones que día a día tienen que realizar tareas repetitivas y que gracias a la tecnología se puede lograr la automatización de estas tareas, la automatización de procesos es cuando se utiliza tecnología y sistemas para la realización de labores por sí mismos, sin necesidad de intervenir una persona. Esto puede incluir software, robots e inteligencia artificial. (Aguilar,2021 como se citó en Gurumendi Barbera, 2023). para la creación de software se necesita implementar un lenguaje de programación el cual Python es un lenguaje genial que puede hacer tareas con menos líneas de código. Este idioma es conocido por ser fácil de usar y tener una curva de aprendizaje mucho más amigable que otros idiomas (Villacrés Tandazo, 2022) y la adopción de Python por parte de las empresas ya sea en el desarrollo de sistemas de información, así como en el análisis de datos, permitirá una detección más rápido de patrones de comportamiento, la evaluación de diversas variables, creación de KPIs, categorización de la información, entre otras. Igualmente, obtendrán información crítica del comportamiento de los clientes, necesidades de negocio y, en general, anticiparse a la toma de decisiones (Rivas & Castillo, 2022). Existen entidades públicas y privadas establecidas con el propósito de hacer dinero para sus accionistas o propietarios buscando mejorar, lo cual implica automatizar y optimizar sus procesos más cruciales con el fin de hacerlos más rentables y eficientes

(Palacios Oliva, 2019). En el artículo de (Johnson, J. H., Johnson, D. L., Owens, G. W., & Turner, N., 2020) se proporcionó un software para la administración de generación de manera automática de informes mediante consultas a herramienta tecnológicas, esta implementación determina de manera inteligente si es necesario generar un informe según los datos de la aplicación, y en caso de que sea afirmativo, lo crean automáticamente. En otro estudio de (Fernández Rodríguez, 2023) el 82% de los empleados considera esencial automatizar los procesos administrativos para facilitar la gestión de documentos de manera más eficiente y sencilla. Se puede ver que la mayoría de los empleados prefieren automatizar los procesos administrativos para reducir los errores al visualizar gran cantidad de datos y para la realización de su análisis, para mejorar la eficiencia y calidad de los informes, esto implica una mejor optimización del tiempo, la eliminación de tareas repetitivas, el uso eficiente de los recursos disponibles en la organización y la estandarización de los procesos (Gómez Uribe, 2024). En (Recalde & Zambrano, 2022) la empresa Oki Doki tomo la decisión de automatizar la empresa por la necesidad de tener un registro de todas las operaciones realizadas en la empresa, como facturas, clientes, proveedores, entre otros, con el fin de facilitar a los empleados el cumplimiento eficiente de sus responsabilidades en sus respectivas áreas.

Otro estudio basó en un enfoque cuantitativo y utilizó datos de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud de México, se aplicaron técnicas de análisis descriptivo para investigar la distribución de pruebas de COVID-19 según el sexo, los resultados de las pruebas, la evolución de los casos y las comorbilidades, python fue la herramienta principal para el análisis de datos, aprovechando las capacidades de bibliotecas como Numpy, Pandas y Matplotli, el uso de Python fue crucial en el análisis de datos de este estudio debido a su capacidad para manejar conjuntos de datos extensos y realizar análisis estadísticos avanzados, por otro lado las bibliotecas disponibles en Python facilitaron la visualización efectiva de los datos y la realización de análisis detallados, lo que subraya su valor y flexibilidad en el campo del análisis de datos. (Rodríguez Rivas, 2022). Se demostró que, al automatizar los procesos administrativos en la Gerencia de Tesorería, se observa una mejora potencial en los indicadores clave de rendimiento (KPI), reduciendo errores en la gestión de grandes volúmenes de datos y su análisis. Esto implica un gran potencial para aumentar la eficiencia y calidad de los informes, optimizar los

tiempos, eliminar tareas repetitivas y aprovechar mejor los recursos disponibles. Además, la estandarización y visualización de datos y tareas, junto con el apoyo de expertos en el software y un proceso rápido de licenciamiento, contribuyen a evitar errores y mejorar la eficacia del análisis automático. Esto sugiere que el software no solo beneficia las tareas administrativas, sino que también puede ser utilizado en otras áreas del banco, proporcionando una visión más completa de los datos necesarios en diferentes áreas operativas. (Gómez Uribe, 2024)

5.1.1 Retroalimentación docente

En marco del crecimiento y transformación de la Universidad Santo Tomas de Aquino a través de un análisis sobre el seguimiento del syllabus se encuentra una oportunidad para automatizar la información obtenida de cada docente a través de la encuesta forms, lo cual permite hacer un seguimiento exhaustivo y eficiente de la calidad de formación que están recibiendo los estudiantes. Así se establece que la priorización de una evaluación constante es más efectiva cuando se emplean las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recursos que facilitan el aprendizaje en línea, impulsando así la alfabetización digital. Esto implica un aumento en el uso de las TIC para buscar, analizar, integrar, administrar y evaluar información. (Flores & Acosta, 2022) La evaluación requiere un arduo análisis de la información para medir el cumplimiento de las temáticas del Syllabus en relación con las estrategias de enseñanza, de allí surge la importancia de la planificación de las estrategias en base a las necesidades de los alumnos, como lo menciona (Andrade & Brookhart,2019), En este contexto, se establece una conexión directa entre la evaluación y los objetivos de aprendizaje, lo que implica que la planificación por parte del docente en la selección de estos objetivos es un elemento fundamental del proceso.

Para este nuevo desafío se requieren nuevos enfoques de evaluación educativa para fortalecer la capacitación de los docentes. (Ríos-Muñoz y Herrera-Araya, 2021). Como resultado, la retroalimentación docente, en conjunto con los momentos de autoevaluación, fomenta la autorregulación del aprendizaje (Andrade, 2019) y promueve la corresponsabilidad de la

formación (Carless, 2022). La evaluación juega un papel fundamental en cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje y el progreso de los estudiantes, es por esto que cualquier cambio nuevo en la enseñanza universitaria que se enfoque en mejorar la preparación de los profesores implica la necesidad de modificar las formas en que se llevan a cabo las evaluaciones. (Panadero et al., 2019). Una retroalimentación de calidad considera los estándares de aprendizaje y los criterios de evaluación adecuados. Ofrece información detallada sobre el desempeño alcanzado en relación con el producto, proceso o tarea realizada, y también implementa estrategias evaluativas para cerrar la brecha en el aprendizaje. A raíz de esto, los estudiantes consideran que es de gran importancia realizar una retroalimentación docente para su crecimiento educativo. Según (Muñoz, D. R., & Araya, D. H, 2023) con la participación de 13 alumnos inscritos en el curso de Evaluación para el Aprendizaje y 7 en el de Innovación Educativa, pertenecientes a la carrera de pedagogía general básica en una universidad pública de Chile (entre los 20 y 21 años), las conclusiones indican que los estudiantes de ambas asignaturas muestran una evaluación positiva del 100% en los aspectos relacionados con la retroalimentación docente. Esto incluye la supervisión de las actividades realizadas, la evaluación del progreso del aprendizaje, la identificación de áreas de mejora en las actividades, la provisión de datos y recomendaciones pertinentes con el fin mejorar el aprendizaje, así como la consistencia en proporcionar retroalimentación y su registro correspondiente (ya sea verbal, escrito, visual u otro).

Al considerar al pedagogo como un generador de conocimiento a partir de su experiencia y reflexión, se promueve un entorno de reflexión profunda en la práctica docente (Medina y Mollo, 2021). Esta perspectiva facilita la adaptación de la retroalimentación a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando su participación activa, autorregulación y toma de decisiones informadas. En resumen, la práctica reflexiva complementa la retroalimentación formativa al mejorar su efectividad y promover el aprendizaje activo y la autonomía estudiantil mediante la autorreflexión y la toma de decisiones informadas.

En el trabajo realizado por (Martinez, A, 2008) se presenta una propuesta para el desarrollo y validación de un cuestionario de evaluación de la calidad docente universitaria. A través de un detallado proceso metodológico, que incluye el diseño del cuestionario, la recopilación y análisis

de datos, se aborda la comparación de percepciones entre alumnos y profesores, donde se destacan items y factores de mayor relevancia para cada uno de ellos, allí se observa una fuerte correlación entre las discrepancias identificadas entre diferentes grupos. Los docentes valoran más ciertos aspectos en comparación con los alumnos, como el cumplimiento de sus responsabilidades, la efectiva integración de la teoría y la práctica, la evaluación completa de su desempeño docente, la transparencia al comunicar los criterios de evaluación y la coherencia entre lo enseñado y lo evaluado. Además, destacan la claridad en las explicaciones, la habilidad para relacionar los contenidos del curso con otros aspectos del programa, y una actitud de respeto, estímulo y disposición para ayudar. En contraste, los estudiantes otorgan más importancia a aspectos como la "*idoneidad y el cumplimiento de las prácticas, el interés en la materia y el esfuerzo como indicadores de satisfacción, la equidad en la evaluación y la oportunidad de participar en la definición de los criterios de evaluación."* Factores relevantes que permiten mejorar la comprensión y evaluación de la enseñanza universitaria desde la perspectiva de los principales actores involucrados, ofreciendo una herramienta útil para mejorar la calidad educativa.

5.2 Preguntas de reflexión:

- ¿Cómo un algoritmo de automatización para el procesamiento y generación de informes del seguimiento al (syllabus) aportará valor a la universidad Santo Tomás de Villavicencio?
- ¿Cuáles son las bibliotecas, estructuras de datos y metodos del lenguaje de programación de Python que permitirán la ejecución eficiente del algoritmo de automatización para la Universidad Santo Tomas de Villavicencio?
- ¿Cuáles son los plazos y medios de implementación del manual de uso que facilitara la implementación del algoritmo en la Universidad Santo Tomas de Villavicencio?

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo General:

Desarrollar un algoritmo automatizado para el procesamiento, análisis y generación de informes del seguimiento al (syllabus) en la universidad Santo Tomás, en Villavicencio mediante el lenguaje de programación PYTHON.

1.2 Objetivos específicos:

- Diseño del esquema lógico de programación del algoritmo para la sistematización de la generación informes del seguimiento a syllabus
- Construir el Código de ejecución del algoritmo para la generación de informes del syllabus
- Elaborar un manual de uso del algoritmo de automatización de la generación de informes del seguimiento a syllabus.

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de estudio

El estudio que se realizará es una investigación aplicada, dado que busca desarrollar soluciones prácticas para problemas específicos en un entorno empresarial.

La aplicación del algoritmo de automatización para el análisis del seguimiento del syllabus que tiene como objetivo resolver problemas operativos y mejorar la eficiencia de la información en la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio. El nivel del estudio es de tipo descriptivo, debido a qué describe el proceso de diseño y construcción del algoritmo, sus pruebas y validación en su aplicación en un entorno real para evaluar su rendimiento y funcionalidad.

2.2 Recolección de datos

En esta etapa, se llevarán a cabo reuniones con el personal de seguimiento al syllabus y otros interesados para comprender sus necesidades y expectativas respecto al algoritmo. Se recopilará información sobre el flujo de trabajo actual, los datos a procesar y las salidas esperadas. Esto ayuda a definir los requisitos del algoritmo.

2.3 Diseño del esquema lógico del algoritmo

Con base en los requisitos, se diseña el esquema lógico de programación del algoritmo. Esto incluye:

- Flujo de Datos: Se describirán los flujos de datos que ingresarán, procesarán y saldrán del algoritmo.
- Componentes del Algoritmo: Se identificarán los módulos o funciones clave, para la importación de datos, limpieza, cálculos y generación de informes.
- Diagrama de Flujo: Se creará un diagrama de flujo para visualizar la estructura del algoritmo y sus pasos secuenciales de ejecución.

2.4 Construcción del código en Python

Con el esquema lógico definido, se procederá a la construcción del código en el lenguaje de programación Python. Este paso incluye:

- Configuración del entorno: El algoritmo se desarrollará en el entorno virtual de Python. Denominado Google Colaboratory. allí se seleccionaras las herramientas, bibliotecas y métodos necesarios para la limpieza, procesamiento, análisis y visualización.
- Desarrollo del Código: Se Programará las instrucciones de ejecución de las funciones y módulos necesarios para la automatización. Requerida por la Universidad Esto incluye importación de datos, transformación, análisis y generación de informes.
- Pruebas iniciales del código: Se implementará pruebas unitarias para cada módulo, que permita su correcto funcionamiento y detección de errores a tiempo.
- Validación del algoritmo: Una vez construido el código, se realiza una etapa de validación y pruebas para asegurar que el algoritmo cumple con los requisitos establecidos. Se ejecutan pruebas con datos reales para verificar la precisión y la eficiencia del algoritmo. También se busca retroalimentación de los usuarios para identificar mejores o ajustes necesarios.

2.5 Elaboración del manual de usuario

Para facilitar el uso del algoritmo por parte del personal de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio, se elaborará un manual de usuario. Este documento debe incluir:

- *Instrucciones de instalación:* Se describirán detalladamente los pasos para instalar y configurar el

algoritmo en el entorno virtual de Google Colaboratory en los sistemas de la Universidad.

- *Guía de Uso:* Se describirá las instrucciones detalladas para utilizar el algoritmo, con ejemplos y capturas de pantalla de datos de la misma empresa.
- *Implementación y Capacitación:* Con el algoritmo validado y el manual de uso elaborado, se procede a la Implementación en la empresa. Se realizan sesiones de capacitación para los usuarios finales, explicando el uso y las mejores prácticas para obtener el máximo beneficio del algoritmo.

3 NARRACIÓN DEL CASO

3.1 Flujo de acciones del caso

El desarrollo del proyecto de automatización de informes del Syllabus en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio se llevó a cabo en respuesta a la necesidad de optimizar la eficiencia y reducir los tiempos en el procesamiento de datos. Previamente,este trabajo se realizaba manualmente utilizando herramientas básicas como Excel, lo que implicaba una duración de un mes para la creación de un informe de seguimiento al syllabus y una mayor probabilidad de inconsistencias en la calidad de la información obtenida. Estos obstáculos generaban dificultades tanto para los docentes, que dependían de esta información para mejorar sus estrategias pedagógicas, como para la universidad, que monitoreaba el cumplimiento de los estándares académicos a través de estos informes. Para solucionar estos problemas se desarrolló un algoritmo, dividido en tres códigos: el primer código realiza el análisis de datos en la base de datos creada por el estudio del curso; Otro convierte el cuaderno en un archivo PDF; el tercero agrega una página de título y un encabezado al PDF resultante. Esta estructura no sólo permite la automatización de procesos,También asegura la correcta visualización de los informes generados, mejorando significativamente la calidad y usabilidad de la información.

3.2 Secuencia de los acontecimientos:

La automatización del informe del Syllabus surgió de la necesidad de optimizar un proceso que, realizado manualmente, resultaba extremadamente lento y tedioso. Debido al gran volumen de datos generado por las encuestas a los estudiantes, la tarea resultaba causando demoras considerables en el análisis de la información del syllabus. Fue entonces cuando se identificó la oportunidad de crear un algoritmo que automatizara el proceso, redujera los tiempos de generación de informes y la posibilidad de errores humanos.

El enfoque se mantuvo en desarrollar un algoritmo que, con mínima intervención humana, pudiera extraer y analizar rápidamente la información de las encuestas y generar los informes

necesarios. Este sistema permitió reducir drásticamente el tiempo requerido, pasando de un mes de trabajo manual a solo un minuto con la automatización, representando un gran avance en la eficiencia y precisión en el manejo de los datos.

3.3 Actores involucrados

En este proyecto, los actores clave fueron la docente Adriana Céspedes, encargada del seguimiento al Syllabus. Ella desempeñó un papel fundamental al proporcionar retroalimentación sobre los datos necesarios para la generación del informe, lo que facilitó la adaptación del sistema a sus requerimientos. Además, se diseñó, probó e implementó el algoritmo automatizado que será entregado a la facultad de Ingeniería Industrial para optimizar el análisis y gestión de la información. Por otro lado se encuentran aquellos que intervinieron en la creación del algoritmo e hicieron que la optimización del tiempo en la creación de informes fuera realidad.

3.4 Causas de los éxitos y obstáculos enfrentados:

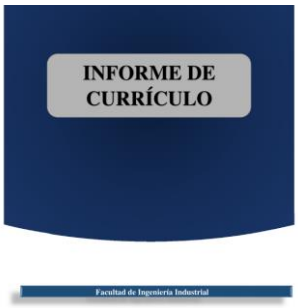
Los principales factores que contribuyeron al éxito de este proyecto fueron la integración efectiva de herramientas tecnológicas y el desarrollo de un sistema capaz de gestionar grandes volúmenes de datos de manera automatizada. En particular, la implementación de Python como herramienta clave para la automatización y análisis de datos permitió superar los desafíos del proceso manual anterior. El desarrollo del algoritmo optimizó el análisis de las encuestas del seguimiento al Syllabus, permitiendo generar reportes gráficos, detallados y precisos que contribuyen significativamente a los procesos de mejora continua dentro de la facultad. Este avance técnico representa un aporte importante en la gestión educativa, facilitando la toma de decisiones basadas en datos reales y optimizando la calidad de la información académica.

Uno de los obstáculos enfrentados fue adaptar el informe automatizado para que reflejara correctamente la estructura, el estilo y el orden necesario en los datos, garantizando que la información fuera clara y útil para su correcto análisis. Este obstáculo requirió varios ajustes técnicos y pruebas para asegurar que los informes cumplieran con las especificaciones deseadas y

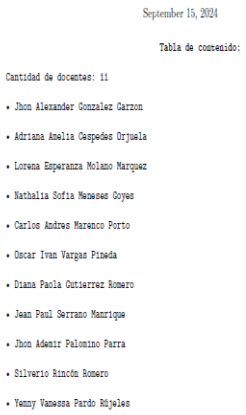
requeridas por la Universida; proporcionando así un formato útil para garantizar una información sencilla y fácil de comprender. La superación de este reto aseguró que el sistema ofreciera una herramienta funcional y eficiente.

4. RESULTADOS

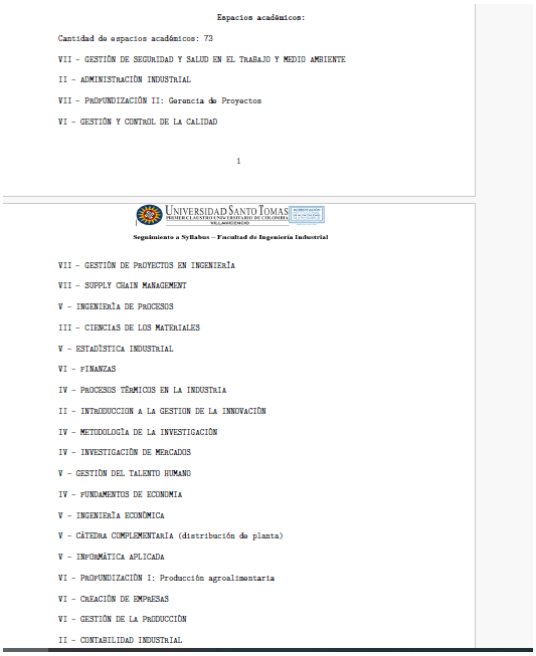
1. PORTADA DEL INFORME: Primer página del informe generado por el algoritmo



2. TABLA DE CONTENIDO: En esta tabla se evidencian los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial.



3. ESPACIOS ACADÉMICOS: En seguida aparecerán todos y cada uno de los espacios académicos de la facultad de Ingeniería Industrial clasificados por semestre:



Espacios académicos:

Cantidad de espacios académicos: 73

VII - GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE
II - ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL
VII - PROFUNDIZACIÓN II: Gerencia de Proyectos
VI - GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD

1

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Seguimiento a Syllabus – Facultad de Ingeniería Industrial

VII - GESTIÓN DE PROYECTOS EN INGENIERÍA
VII - SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
V - INGENIERÍA DE PROCESOS
III - CIENCIAS DE LOS MATERIALES
V - ESTADÍSTICA INDUSTRIAL
VI - FINANZAS
IV - PROCESOS TÉRMICOS EN LA INDUSTRIA
II - INTRODUCCIÓN A LA GESTION DE LA INNOVACIÓN
IV - METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
IV - INVESTIGACIÓN DE MERCADOS
V - GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
IV - FUNDAMENTOS DE ECONOMÍA
V - INGENIERÍA ECONÓMICA
V - CÁTEDRA COMPLEMENTARIA (distribución de planta)
V - INFORMÁTICA APLICADA
VI - PROFUNDIZACIÓN I: Producción agroalimentaria
VI - CREACIÓN DE EMPRESAS
VI - GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN
II - CONTABILIDAD INDUSTRIAL

4. INFORMACIÓN DEL INFORME: En este espacio se encuentra la información relacionada al objetivo y la importancia del seguimiento al syllabus, se explica el instrumento utilizado para la recolección de los datos (la encuesta) y las preguntas a realizar.

INFORME DE SEGUIMIENTO A SYLLABUS

El seguimiento a syllabus tiene como objetivo revisar la articulación entre sus diferentes elementos
y su contribución al logro de los resultados de aprendizaje y competencias.

Es por esto, que desde la facultad de Ingeniería Industrial, dando seguimiento a los lineamientos dispuestos
en el protocolo de seguimiento a syllabus, documento DO-N-IN-001, registrado en el sistema de gestión de calidad,
pone en marcha el procedimiento de seguimiento a syllabus a través de una encuesta que será compartida a través de One Drive.

0.1 Instrumento

El instrumento que se puso en marcha en la Facultad de Ingeniería Industrial es una encuesta de percepción que contiene las siguientes preguntas:

- Las temáticas desarrolladas corresponden a las registradas en el syllabus.
- Las temáticas o contenidos se desarrollan acorde a los tiempos planeados en el syllabus.
- Las actividades didácticas desarrolladas son acordes a la temática que se está abordado.
- La estrategia didáctica es pertinente para el desarrollo de los resultados de aprendizaje que se pretende desarrollar.
- Los mecanismos (estrategias) de evaluación son pertinentes para comprobar los resultados de aprendizaje que se esperan desarrollar en el espacio académico.
- Se implementan diferentes metodologías de evaluación.

Preguntas que contarán con las siguientes opciones de respuesta:

- Siempre
- Muy a menudo
- A menudo

5. EVALUACIÓN: En la siguiente sección se identifican la cantidad de estudiantes que diligenciaron la encuesta y se presentan los resultados desglosados por docente y espacio académico. En las gráficas se pueden evidenciar la frecuencia de cada una de las respuestas clasificadas por colores para una clara visualización de los datos:

   -Siempre

   -Muy a menudo

   -A menudo

   -Raras veces

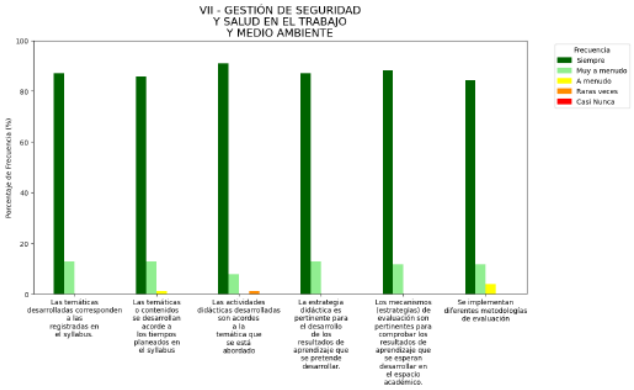
   -Nunca

0.2 Evaluación

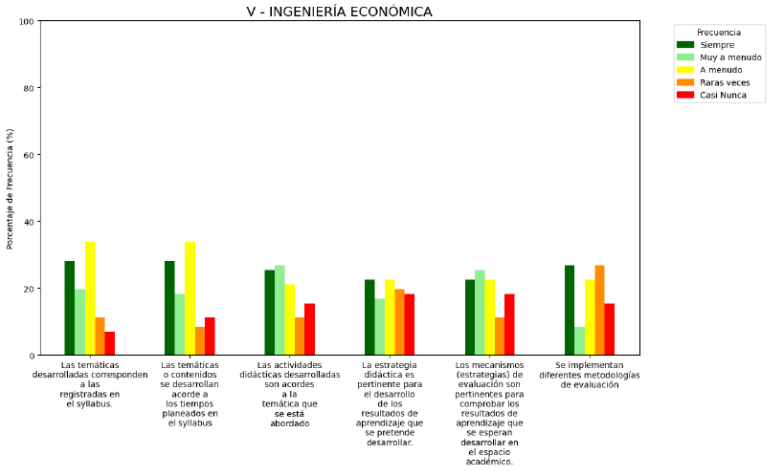
La aplicación de la encuesta se lleva a cabo a través de la herramienta de formularios de Microsoft 365, en la cual, un total de 807 estudiantes dieron respuesta a la herramienta de evaluación. Distribuidos en cada uno de los espacios académicos del programa, evalúan el desempeño de los docentes por espacio académico.

A continuación, se presentan los resultados desglosados por docente de manera particular.

Ing. Jhon Alexander Gonzalez Garzon
VII - GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE



V - INGENIERÍA ECONÓMICA

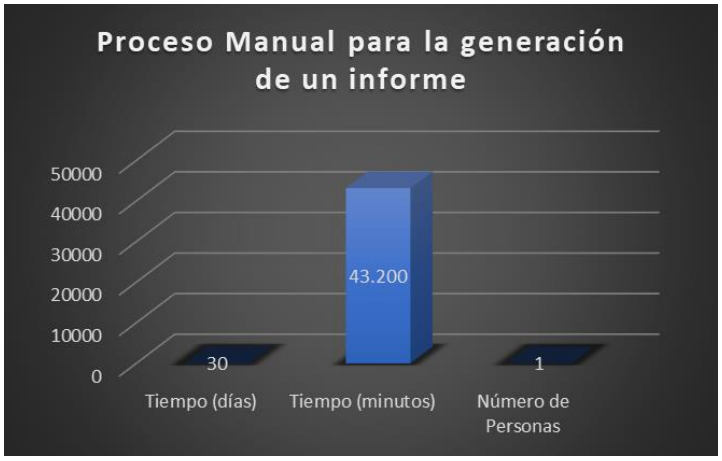


De este modo, a través del uso de gráficos que ilustran los datos recopilados, se puede obtener información detallada sobre el desempeño de los docentes en la administración de sus espacios académicos. Este análisis permite evaluar la efectividad de las metodologías que aplican los docentes de los espacios y determinan la necesidad de cambiar o implementar mejoras en función de los resultados obtenidos. Con esto, es posible tomar decisiones orientadas a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Impacto del Proceso Automatizado en el Tiempo de Generación de Informes

Proceso manual: En la gráfica de proceso manual presentada, se evidencia la gran cantidad de tiempo que consumía realizar el análisis de datos en Excel. Este enfoque tradicional no solo resultaba en un retraso significativo en el proceso de seguimiento al syllabus, sino que también requería un esfuerzo arduo y meticuloso para la compilación de la información. La falta de automatización hacía que el proceso estuviera expuesto a cualquier factor de riesgo, comenzando con la falta de privacidad de los datos. La generación de un informe a cargo de una docente tardaba 1 mes, lo que no permitía la optimización de tiempos.

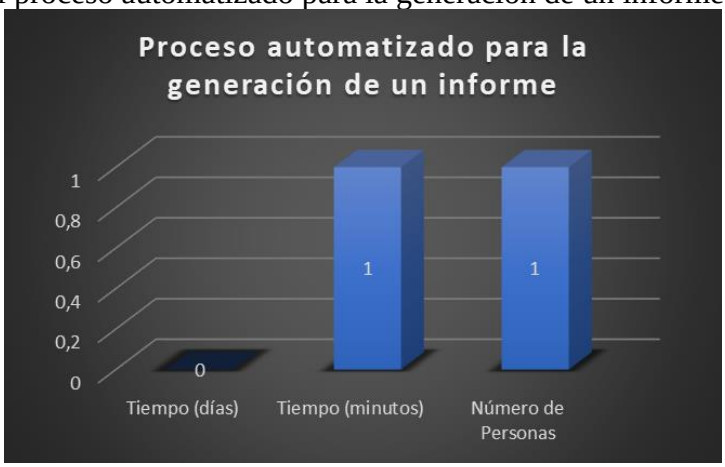
Figura 1: Gráfica del proceso manual para la generación de un informe



(Fuente: Elaboración propia)

Proceso automatizado: La implementación de un proceso automatizado para la generación de informes representa un cambio significativo en la eficiencia operativa. Utilizando los algoritmos de Python, podemos generar un informe cada minuto, reduciendo significativamente el tiempo que anteriormente se dedicaba. Esta automatización no sólo acelera el flujo de trabajo sino que también reduce la posibilidad de error humano, garantizando la precisión de los datos. Además, al liberar el valioso tiempo del personal a cargo, estos pueden centrarse en tareas más estratégicas y de mayor valor, lo que a menudo aumenta la productividad y la calidad del trabajo. La transición a la automatización permite una gestión más flexible y eficiente, lo que beneficia a los encargados del Syllabus y a toda la organización.

Figura 2: Gráfica del proceso automatizado para la generación de un informe



(Fuente: Elaboración propia)

4 CONCLUSIONES

- La implementación del sistema automatizado para la generación de informes de seguimiento al syllabus demostró ser una solución eficaz para optimizar el tiempo y reducir la carga operativa, una mejora significativa que modificó el trabajo manual, tedioso y expuesto a errores, en un trabajo automático, práctico y fácil de manejar; el proceso de recopilación y análisis de información para la creación de un informe, que anteriormente requería un mes, ahora se realiza en tan solo un minuto.
- La elaboración del manual para uso del algoritmo facilita la adopción del sistema por parte del equipo encargado del seguimiento al syllabus de la facultad de Ingeniería Industrial y asegura la sostenibilidad y mejora continua del proceso.
- El uso de las nuevas tecnologías y los lenguajes de programación como Python en el desarrollo del proyecto demuestra como las herramientas modernas pueden transformar tareas complejas en soluciones eficientes y veraces; resalta la importancia de aprovechar al máximo el análisis de datos para tomar decisiones informadas, adaptarnos a la nueva era digital y mejorar la productividad en diversas áreas de una empresa.
- El sistema automatizado para el seguimiento al syllabus fomenta la reflexión y retroalimentación de los docentes de cada espacio académico en la facultad de Ingeniería Industrial, lo que desempeña un papel crucial en la mejora de la calidad de la enseñanza. Al transformar grandes volúmenes de datos en informes detallados, se facilita la identificación de fortalezas y áreas de mejora tanto en las estrategias pedagógicas como en el desempeño de los docentes; permitiendo tomar decisiones fundamentadas para el ajuste de las metodologías educativas, garantizando un entorno de aprendizaje centrado en los estudiantes y alineado con los estándares de calidad para un proceso constante de mejora continua de la educación, con el objetivo de alcanzar la excelencia académica.

5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

OE	Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Recolección de datos																
	Determinar el flujo de datos del algoritmo																
	Identificación de componentes del algoritmo																
	Creación del diagrama de flujo del algoritmo																
2	Configuración del entorno de trabajo																
	Desarrollo del código de ejecución																
	Pruebas iniciales del código																
	Validación del algoritmo																
3	Definición de instrucciones de instalación																
	Elaboración de la guía o protocolo de uso																
	Implementación y capacitación																

6 BIBLIOGRAFÍA

Andrade, H., & Brookhart, S. (2019). Classroom Assessment As The Co-regulation Of Learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 27(3), 1-23. https://www.researchgate.net/publication/330809423_Classroom_assessment_as_the_co-regulation_of_learning

Andrade, H. (2019). Critical Review of Research on Student Self-Assessment Frontiers in Education, v. 4, art. 87, p. 1-13,. https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00087

Andrea H, Niño P, Anyel G, Sandra O. (2023). Ruta para el fortalecimiento de la autoevaluación institucional y el mejoramiento continuo del colegio nuestra señora de loreto.https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/6987/RUTA%20PARA%20EL%20FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20AUTOEVALUACI%C3%93N%20INSTITUCIONAL_HERN%C3%81NDEZ%20ET.%20AL..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carless, D. (2022). From Teacher Transmission Of Information To Student Feedback Literacy: Activating The Learner Role in Feedback Processes. Active Learning in Higher Education,v. 23, n. 2, p. 1-11. https://doi.org/10.1177/1469787420945845

Clemenza, A., Hincapié, P. (2021). Evaluación de los aprendizajes por competencias: Una mirada teórica desde el contexto colombiano. Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. XXVIII, núm. 1, pp. 106-122, 2022. https://www.redalyc.org/journal/280/28069961009/html/

Fernández Rodríguez, Y. D. (2023). Propuesta para la automatización de los procesos administrativos mediante la herramienta Sharepoint, en el Distrito Educativo 13-01, Montecristi, en el período 2022-2023. [Thesis, Universidad Abierta para Adultos. Escuela de Postgrado]. https://rai.uapa.edu.do/handle/123456789/2437

Gómez Uribe, D. (2024). Automatización de Procesos para el Banco de Bogotá: Optimización de la Productividad y Análisis de Datos. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/54645

Gómez Uribe, D. (2024). Automatización de Procesos para el Banco de Bogotá: Optimización de la Productividad y Análisis de Datos [Trabajo de Grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/54645

Gurumendi Barbera, E. L. (2023). Análisis para la automatización de los procesos administrativos del Laboratorio Clínico Unilab de la ciudadela 4 de mayo. [bachelorThesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2023]. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14993

Harvey, M. y Vlachopoulos, P. (2020). Qué diferencia hace un día: retiros de reflexión como desarrollo académico en la educación superior. Revista de educación superior y continua , 44 (3), 378–392. https://doi.org/10.1080/0309877X.2018.1541976

Johnson, Jeffrey, H., Johnson, Debra, L., Owens, Gretchen, W., Turner, Nadezhda. (2020). Report automation system. https://typeset.io/papers/report-automation-system-3nmydyb2vm

Lemus-Delgado, D., & Pérez Navarro, R. (2020). Ciencia de datos y estudios globales: Aportaciones y desafíos metodológicos. Colombia Internacional, 102, Article 102.

Martínez Izquierdo, E. (2015). Inteligencia artificial aplicada al análisis de datos. Topografía y cartografía, 30(168), Article 168. https://oa.upm.es/40381/

Martínez Mínguez, L., Moya Prados, L., Nieva Boza, C., & Cañabate Ortiz, D. (2019). Percepciones de Estudiantes y Docentes: Evaluación Formativa en Proyectos de Aprendizaje Tutorados. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, *12*(1). https://doi.org/10.15366/riee2019.12.1.004

Martínez Mínguez, L., Prados, L. M., Boza, C. N., & Ortiz, D. C. (2019). Percepciones de Estudiantes y Docentes: Evaluación Formativa en Proyectos de Aprendizaje Tutorados. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 12(1), Article 1. https://doi.org/10.15366/riee2019.12.1.004

Martinez, A. (2008). Propuesta de un cuestionario de evaluación de la calidad docente universitaria consensuado entre alumnos y profesores. Revista de Investigación Educativa, 2008, Vol. 26, n.º 1, págs. 25-44. https://revistas.um.es/rie/article/view/94091/90721

Medina Zuta, P., & Mollo Flores, M. (2021). Práctica reflexiva docente: eje impulsador de la retroalimentación formativa. *Revista Conrado*, *17*(81), 179-186. Recuperado a partir de https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1884

Mollo Flores, M. E., & Deroncele Acosta, A. (2022). Modelo de retroalimentación formativa integrada. Universidad Y Sociedad, 14(1), 391-401. Recuperado a partir de https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2569

Mollo Flores, Marybel Esther, & Deroncele Acosta, Angel. (2022). Modelo de retroalimentación formativa integrada. Revista Universidad y Sociedad, 14(1), 391-401. Epub 10 de febrero de 2022. Recuperado en 26 de septiembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000100391&lng=es&tlng=es

Monika M, Vaishali M, Chinmaya R, Sachi N, (2023). Students' Feedback- An Effective Tool Towards Enhancing The Teaching Learning Process. https://typeset.io/papers/students-feedback-an-effective-tool-towards-enhancing-the-3vl92kty

Muñoz, D. R., & Araya, D. H. (2023). Retroalimentación docente y autoevaluación de los estudiantes en educación superior: innovación evaluativa en la formación inicial de profesores de educación primaria. *Revista Brasileira de Educação*, *28*. https://doi.org/10.1590/s1413-24782023280123

Palacios Oliva, E. L. (2019). Sistema web para la automatización del proceso administrativo – operativo en la urbanización Quinta Ana María – Piura, 2018. Repositorio Institucional - UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47340

Panadero, E., & Alqassab, M. (2019). An Empirical Review Of Anonymity Effects In Peer Assessment, Peer Feedback, Peer Review, Peer Evaluation And Peer Grading. Assessment & Evaluation in Higher Education, v. 44, n. 8, p. 1253-1278. https://doi.org/1 0.1080/02602938.2019.1600186

Parejo, N. F. H., & Araujo, C. C. de. (2022). Evaluación de los aprendizajes por competencias: Una mirada teórica desde el contexto colombiano. Revista de Ciencias Sociales (Ve), XXVIII(1), 106-122. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8297213

Recalde, H., & Zambrano, W. (2022). Análisis, diseño, implementación y gestión de un sistema de bases de datos para automatizar los procesos de facturación de la empresa "OKI DOKI". NEXOS CIENTÍFICOS - ISSN 2773-7489, 6(1), Article 1. https://nexoscientificos.vidanueva.edu.ec/index.php/ojs/article/view/52

Riascos Camero, M. (2019). Diseño de un aplicativo en Excel para automatizar la generación de informes de volúmenes de atención en el área de modelos de atención de Colmédica MP. https://doi.org/10/7957

Ríos Muñoz, D., & Herrera Araya, D. (2021) La descentralización de la práctica evaluativa orientada al autoaprendizaje del estudiante. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 46, p. 1-15, 2020. https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046219544

Rivas, J. G. R., & Castillo, S. R. (2022). Uso de Python para el análisis de datos aplicado en la investigación. Investigación y Ciencia Aplicada a la Ingeniería, 5(34), Article 34.

Rodríguez Rivas, J. G., & Rodríguez Castillo, S. (2022). Uso de Python para el análisis de datos aplicado en la investigación. Investigación Y Ciencia Aplicada a La Ingeniería, 5(34), 33–40. Recuperado a partir de http://ojs.incaing.com.mx/index.php/ediciones/article/view/188

Sebastian, Röhl. (2020). Effects Of Student Feedback on Teaching and Classes: An Overview And Meta-Analysis of Intervention Studies. 139-156. https://typeset.io/papers/effects-of-student-feedback-on-teaching-and-classes-an-5fwrerv3mh

Villacrés Tandazo, H. S. (2022). Estudio comparativo sobre las herramientas de lenguaje de programación java y Python en el desarrollo de aplicaciones Android. [Tesis de grado,Universidad técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional. [bachelorThesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022]. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11689