



Sistema informático con regresión lineal para control de inventario de equipos en laboratorios

Computer system with linear regression for inventory control of equipment in laboratories.

Autor/es:

Oscar Kevin Prado-Vera ¹

Ing. Raul Saed Reascos-Pinchao, Mg. ²



0009-0007-4210-1079



0000-0002-7903-4312

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

e2350120800@uleam.live.edu.ec

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

raul.reascos@uleam.edu.ec

Recepción: 20/07/2024

Revisado: 08/08/2024

Aceptado: 27/10/2024

Publicado: 05/12/2024

Citación/como citar este artículo: Prado-Vera, O. & Reascos-Pinchao, R. (2024). Sistema informático con regresión lineal para control de inventario de equipos en laboratorios. V°02 (N°02), Pág. 37-50.

Resumen

En muchos laboratorios se lleva un control de los equipos informáticos porque su uso constante provoca fallas y desgaste que terminan afectando el trabajo diario. El aumento de estudiantes y las jornadas en las que los equipos se mantienen encendidos hicieron evidente la necesidad de contar con una herramienta que permita organizar mejor el inventario y conocer el estado real de cada máquina. Esto motivó el desarrollo de un sistema informático que registra la información de los equipos y utiliza un modelo de regresión lineal para estimar la vida útil restante, con el fin de anticipar problemas y mejorar la planificación del mantenimiento. La investigación se centró en una población conformada por docentes, estudiantes y el coordinador de una carrera del área tecnológica, quienes compartieron sus experiencias mediante encuestas y una entrevista. Sus respuestas permitieron identificar dificultades en el control del inventario, la falta de orden en los reportes de fallas y la ausencia de datos que permitan conocer el deterioro progresivo de los equipos. El sistema se desarrolló aplicando la metodología ágil Scrum, organizando las tareas en sprints que facilitaron avanzar por partes y verificar el funcionamiento de cada módulo. Los resultados mostraron que el sistema permite registrar usuarios, equipos y laboratorios, además de generar reportes y presentar indicadores mediante un Dashboard. El modelo predictivo logró estimar la vida útil restante de los equipos. Se comprobó una mejora clara en la organización y en el manejo del inventario de los laboratorios.

Palabras claves: Sistema informático, regresión lineal, inventario, scrum, equipos informáticos.

Abstract

In many laboratories, computer equipment is monitored because constant use causes malfunctions and wear and tear that ultimately affect daily work. The increase in students and the extended periods when equipment remains powered on highlighted the need for a tool to better organize the inventory and understand the actual condition of each machine. This prompted the development of a computer system that records equipment information and uses a linear regression model to estimate remaining useful life, in order to anticipate problems and improve maintenance planning. The research focused on a population comprised of faculty, students, and the coordinator of a technology program, who shared their experiences through surveys and an interview. Their responses revealed difficulties in inventory control, a lack of organization in failure reports, and a lack of data to track the progressive deterioration of equipment. The system was developed using the Scrum agile methodology, organizing tasks into sprints that facilitated incremental progress and verification of each module's functionality. The results showed that the system allows for the registration of users, equipment, and laboratories, as well as the generation of reports and the presentation of indicators through a dashboard. The predictive model successfully estimated the remaining useful life of the equipment. A clear improvement in the organization and inventory management of the laboratories was observed.

Keywords: Computer system, linear regression, inventory, scrum, computer equipment.

Introducción

En los laboratorios de informática de diferentes empresas e instituciones educativas, la alta demanda de equipos se ha convertido en un desafío constante. Cada jornada, desde las primeras horas de la mañana hasta el final de la tarde, los dispositivos permanecen en funcionamiento continuo, acumulando más de ocho horas diarias de uso, incluso por estudiantes de otras carreras como Electromecánica. Esta intensidad, sumada a que muchos equipos son de tipo doméstico, acelera su desgaste y reduce significativamente su vida útil. La falta de mantenimiento adecuado y la ausencia de una planificación eficiente agravan la situación, afectando directamente las prácticas académicas y la calidad del aprendizaje. Ante este panorama, surge la necesidad urgente de implementar soluciones que optimicen el rendimiento y prolonguen la vida útil de los recursos tecnológicos, garantizando su disponibilidad para las actividades formativas.

Para responder a esta problemática, se plantea el desarrollo de un sistema informático que incorpore técnicas de regresión lineal para el control de inventario y la estimación de la vida útil de los equipos. Este sistema permitirá gestionar de manera ordenada los recursos, anticipar mantenimientos preventivos y correctivos, y evitar fallas inesperadas que interrumpan el proceso educativo. La propuesta parte de un análisis detallado de la situación actual en los laboratorios de Tecnologías de la Información e Ingeniería en Software, identificando los principales desafíos y necesidades. Se complementará con una revisión bibliográfica sobre sistemas informáticos y control de inventario, así como con la aplicación de encuestas y entrevistas a docentes y estudiantes, con el fin de obtener información directa sobre los problemas existentes. Con estos insumos, se diseñará una herramienta que utilice minería de datos y técnicas de desarrollo de software para optimizar la gestión de equipos, evaluando su funcionamiento mediante pruebas y simulaciones que permitan determinar su efectividad.

La importancia de esta iniciativa radica en el papel fundamental que la tecnología desempeña en el ámbito académico, especialmente en carreras tecnológicas donde su uso es indispensable. Contar con equipos funcionales y con un sistema que garantice un control eficiente del inventario se convierte en una prioridad para asegurar la continuidad de las prácticas y la calidad del aprendizaje. La falta de

planificación ha generado inconvenientes como la escasa disponibilidad de equipos y la ausencia de mantenimientos oportunos, lo que repercute negativamente en el desarrollo académico. Controlar la vida útil de los dispositivos permitirá programar mantenimientos en el momento adecuado, optimizando recursos y evitando interrupciones. Una administración adecuada no solo garantiza equipos en óptimas condiciones, sino que también contribuye a fortalecer la infraestructura tecnológica, priorizando necesidades y mejorando la experiencia educativa.

Los trabajos revisados evidencian cómo la tecnología optimiza la gestión de inventarios en distintos contextos. Llor y Muñoz (2024) desarrollaron un sistema web y móvil para la planta purificadora San Agustín, logrando reducir errores manuales, agilizar procesos y facilitar la toma de decisiones. Flores Taquiri y Celis (2024) aplicaron técnicas de aprendizaje automático, como la regresión lineal, para predecir la demanda y evitar la escasez de productos, mejorando la planificación y reduciendo pérdidas. Pinargote y Medranda (2024) implementaron un sistema web en el Comercial Mendoza, automatizando procesos antes manuales, lo que permitió registrar entradas y salidas con mayor eficiencia, mejorar la organización y brindar atención de calidad. En conjunto, estas propuestas demuestran que la innovación tecnológica ayuda a agilizar los procesos internos, optimizar recursos y aumentar la eficacia operativa, reduciendo pérdidas y elevando la satisfacción del cliente.

Según UNAM (2021), un sistema informático es un conjunto de elementos tanto físicos como lógicos, conocidos como hardware y software, que trabajan en conjunto para permitir la recepción, procesamiento y almacenamiento de información de manera eficiente. También es importante destacar el papel de los usuarios, ya que son quienes interactúan directamente con el sistema informático.

Alvarez Carrión y Paula Mercedes (2022) nos explica que es un modelo que define las etapas necesarias para planificar, crear, probar, implementar y mantener un sistema. Todos estos procesos aseguran que se cumplan los requisitos del usuario. El SDLC hace referencia a las actividades y procesos involucrados en el desarrollo del software.

Fases del SDLC:

- Recolección de requisitos: Se identifican las principales necesidades del usuario.

- **Análisis:** Se analizan los requisitos para definir las funcionalidades del sistema.
- **Diseño:** Se estructura el sistema y se prepara para el proceso de codificación.
- **Pruebas:** Se revisa el sistema para detectar posibles errores o problemas.
- **Implementación:** El software se instala para que el usuario pueda utilizarlo.
- **Mantenimiento:** Se actualiza y mejora el sistema después de su entrega al usuario.

Según Jesús Favela (2020), la minería de datos no solo se encarga de extraer información de ciertos datos, sino que también implica un proceso que incluye la recolección, limpieza y análisis de los mismos. Todo esto se puede llevar a cabo mediante las diferentes técnicas que ofrece la minería de datos. Esta disciplina permite transformar los datos y presentarlos de una forma más útil, lo cual es necesario para tomar decisiones.

Como lo explica Evangelista (2022), la minería de datos, como metodología, surgió en un contexto en el que las empresas tecnológicas buscaban intensivamente extraer conocimiento útil de los datos acumulados. El término minería de datos también conocido como análisis de datos. En la última década, el término fue reemplazado por ciencia de datos, esto demuestra la evolución en el campo.

La minería de datos cuenta con diversas técnicas que permiten analizar, clasificar, agrupar y predecir información. Las técnicas de minería de datos son importantes para la toma de decisiones, independientemente del ámbito en el que se las apliquen. A continuación, se describen las principales técnicas de minería de datos:

Clasificación

Jesús Favela (2020) explica que la minería de datos cuenta con un conjunto de técnicas que permiten analizar grandes volúmenes de datos, a partir de los cuales se extrae únicamente la información útil. Una de estas técnicas es la clasificación, la cual se basa en identificar y asignar elementos que pertenecen a diferentes grupos o categorías. Este proceso se realiza utilizando datos que están organizados con sus respectivas etiquetas. La técnica de clasificación funciona mediante un proceso de aprendizaje supervisado.

La clasificación construye modelos para ordenar los datos en diferentes categorías. El modelo está entrenado en datos con etiquetas conocidas y luego se usa para predecir etiquetas para datos desconocidos (GeeksforGeeks, 2023)

Regresión

Como lo menciona Jesús Favela (2020) nos indica que la regresión lineal se utiliza para predecir un valor. El principal objetivo de la regresión es predecir un valor de tipo numérico, lo que demuestra que su propósito es crear un modelo que muestre cómo varios valores cambian. También debemos destacar que es un proceso de aprendizaje supervisado; eso quiere decir que su entrenamiento se lo realiza por medio de datos.

Agrupamiento

Según Jesús Favela (2020), es otra técnica de minería de datos que permite dividir un conjunto de datos en grupos, los elementos que se encuentran dentro de cada grupo son similares a los del grupo al que pertenecen. A diferencia de otras técnicas, esta no requiere datos etiquetados, por lo que se considera una técnica de aprendizaje no supervisado. Esta técnica nos sirve para organizar y encontrar patrones en grandes volúmenes de datos de una manera más comprensible.

El agrupamiento reúne puntos de datos similares sin usar categorías predefinidas. Ayuda a descubrir patrones ocultos en los datos organizando objetos en clústeres donde los elementos de cada clúster son más similares entre sí que a los de otros clústeres. (GeeksforGeeks, 2023)

Reglas de asociación

Según Jesús Favela (2020), permiten identificar relaciones frecuentes entre elementos dentro de un conjunto de datos. Este tipo de análisis es especialmente útil en entornos comerciales, como en el análisis de compras, donde es posible descubrir productos que suelen adquirirse juntos. Esta técnica ayuda a detectar comportamientos que se repiten con frecuencia, lo que permite generar reglas. Estas reglas no tienen como objetivo predecir valores, sino identificar combinaciones que ocurren de manera habitual.

Métodos y materiales

En este capítulo se presenta el diseño metodológico que sirvió de guía para el desarrollo de la investigación. Se explican los métodos y técnicas utilizadas para recolectar y posteriormente analizar la información necesaria, así como los instrumentos aplicados en la investigación de campo, con el fin de dar respuesta al problema planteado.

Tipo de investigación: El presente trabajo de titulación requiere la validación de las causas del problema, además determinar la complejidad de las mismas en tal virtud es necesario aplicar varios tipos de investigaciones y el proceso metodológico que se desprende de las mismas, se utilizaron varios tipos de investigación, entre los cuales se destacan los siguientes:

Investigación bibliográfica: Consiste en recopilar información a partir del análisis e interpretación de fuentes documentales como libros, artículos científicos, tesis y otros materiales académicos. Este tipo de investigación permite construir un marco teórico sólido que respalde el desarrollo del proyecto. (Roberto Hernández Sampieri, 2014).

En este trabajo se revisaron diversas fuentes relacionadas con sistemas informáticos, control de inventarios y regresión lineal. Esta información fue obtenida de libros, artículos y tesis, y sirvió como base para establecer los conceptos necesarios que sustentan el marco teórico del proyecto. La selección de estas fuentes se realizó considerando su relevancia académica y su aporte al entendimiento de los temas abordados.

Investigación de campo: Como lo afirma Dezuanni y Osman (2024), se enfoca en recolectar datos directamente de la realidad, sin manipularlos. Se realizó una entrevista al encargado de los laboratorios y se aplicaron encuestas a estudiantes y profesores. La información obtenida permitió conocer el estado actual del problema, identificar necesidades específicas y definir los requerimientos del sistema. Este proceso fue clave para comprender el contexto real de uso. Además, facilitó el diseño de una solución más ajustada a las condiciones y expectativas de los usuarios.

Investigación aplicada: Busca resolver problemas concretos mediante soluciones prácticas basadas en conocimientos científicos. Su objetivo es generar resultados

útiles que puedan aplicarse en contextos reales. Este tipo de investigación se orienta hacia la acción, enfocándose en necesidades específicas. Por ello, su impacto suele ser directo y medible en el entorno donde se implementa. (Roberto Hernández Sampieri, 2014).

Este proyecto se enmarca dentro de este tipo de investigación, ya que propone el desarrollo de un sistema informático que utiliza regresión lineal. La solución tecnológica planteada responde a las necesidades de realizar un control de los equipos informáticos en los laboratorios de la ULEAM, extensión El Carmen.

Se implementaron diversos métodos que permiten abordar el problema:

Analítico – sintético: Según Bernal (2010) nos indica, se basa en dos procesos complementarios: el análisis y la síntesis. El análisis consiste en descomponer un problema en sus partes para entender cada una por separado. Luego, mediante la síntesis, se vuelven a unir esas partes para comprender el problema en su totalidad y cómo se relacionan entre sí. Este método es útil para estudiar cualquier tema de forma ordenada y estructurada.

En la fase analítica de este trabajo, se descompuso el problema del control de inventario en partes. Primero se revisaron los sistemas informáticos, analizando su definición, estructura, ciclo de vida del software, arquitectura y su diseño de interfaces para el usuario. Después se estudió la minería de datos, sus conceptos básicos y técnicas, entre ellas la regresión lineal, que sirve para hacer predicciones en la gestión de inventario. También se pudieron identificar herramientas y lenguajes de programación como Python, R y SPSS Modeler. En la fase sintética, toda esta información se utilizó para entender cada parte y, posteriormente, desarrollar el sistema de inventario para controlar los equipos informáticos de los laboratorios.

Inductivo – deductivo: Este método combina dos formas de razonamiento. El enfoque inductivo parte de la observación de casos específicos o situaciones reales, y a partir de ellos se generan ideas generales o teorías. En cambio, el razonamiento deductivo parte de principios generales para explicar o predecir casos particulares. Según Dávila Newman y Gladys (2006), ambos métodos son fundamentales en las ciencias experimentales y sociales, ya que permiten validar hipótesis, construir teorías y aplicar el conocimiento en contextos reales.

En este trabajo se aplicó el razonamiento inductivo al realizar una investigación de campo en los laboratorios de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen. A través de la observación directa y la recolección de datos sobre el estado actual del control de inventarios, se identificaron problemas concretos como la falta de precisión en los registros, la ausencia de predicción de necesidades y la poca automatización de procesos.

Estas situaciones específicas ayudaron a obtener conclusiones que permiten definir los requerimientos del sistema, la teoría sobre la programación y minería de datos y sus técnicas. Esto se estudió en el marco teórico, donde se desarrollaron estos conceptos para proponer una solución tecnológica que permita estimar la vida útil de los equipos y mejorar el control de los mismos.

Para el presente estudio, se considera como población relevante únicamente a los usuarios activos que interactúan directamente con los recursos tecnológicos de la carrera de Tecnologías de la Información e Ingeniería de Software en la ULEAM, Extensión El Carmen. El instrumento de recolección de datos se aplicó mediante la plataforma Google Forms, facilitando el acceso y la participación.

La población relevante está compuesta por un total de 237 personas, distribuidas de la siguiente manera:

Coordinador académico: 1 persona, responsable de la planificación y supervisión de los procesos educativos.

Docentes: 12 personas, divididas en:

- Docentes usuarios del laboratorio: 8 personas que hacen uso activo de los recursos tecnológicos.
- Docentes no usuarios del laboratorio: 4 personas que no interactúan directamente con el sistema.

Estudiantes: 228 personas, distribuidas por carrera:

- Tecnologías de la Información (TI): 69 estudiantes.
- Ingeniería de Software (SW): 159 estudiantes.

Cabe señalar que, aunque el total general de personas vinculadas a la carrera es de 241, se excluyen los 4 docentes que no hacen uso del laboratorio, por lo que la población relevante se mantiene en 237 personas.

Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula estadística.

$$n = \frac{(N * Z^2 * p * q)}{(e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q)}$$

N = 237 (tamaño de la población total)

Z = 1.96 (valor correspondiente al 95% de nivel de confianza)

p = 0.5, q = 0.5 (máxima variabilidad)

e = 0.05 (margen de error)

Con base en el cálculo estadístico, se determinó un tamaño de muestra de 147 personas, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 1 . Distribución del tamaño de muestra

Estrato	Población	% sobre total	Muestra (n = 147)
Coordinador académico	1	0.42%	1 (se incluye completo)
Docentes (usuarios)	8	3.37%	5
Estudiantes	228	96.20%	141

El grupo de estudiantes representa la mayor parte de la población, por lo que se aplicó una subestratificación por carrera para asegurar una distribución equitativa entre Tecnologías de la Información e Ingeniería de Software.

Muestra de la carrera de Ingeniería en Software:

$$141 \times \frac{159}{228} \approx 98.3 \rightarrow 98 \text{ estudiantes}$$

Muestra de la carrera de Tecnologías de la información (TI):

$$141 \times \frac{69}{228} \approx 42.7 \rightarrow 43 \text{ estudiantes}$$

Análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron a partir de las encuestas aplicadas a los usuarios de los laboratorios tanto docentes como estudiantes de las carreras de Tecnologías de la Información e Ingeniería en Software. Se seleccionaron 5 preguntas las cuales se consideran más importantes, permitiendo identificar las necesidades reales, las cuales justifican el desarrollo del sistema propuesto.

Pregunta 1

¿Notas diferencias en el funcionamiento de los equipos después de mantenimientos?

La mayoría de la población encuestada indicó que sí se notan mejoras de los mantenimientos, mientras que otra parte de la población indica que no percibe cambios; esto demuestra que no hay una clara planificación para realizar los mantenimientos.

Pregunta 2

¿Ha notado si los equipos del laboratorio reciben mantenimiento técnico con frecuencia?

Algunos usuarios indican que perciben que sí se les realiza mantenimiento, y a su vez, otro grupo indica que solo se lo realiza ante fallas, lo que demuestra que la gestión se la realiza por necesidad y no de manera preventiva.

Pregunta 3

¿Has tenido que modificar tus prácticas por falta de equipos disponibles?

Algunos usuarios indican que han tenido que adaptar sus prácticas por la falta de equipos, esto evidencia que la falta de equipos afecta directamente a los estudiantes al momento de realizar sus prácticas académicas.

Pregunta 4

¿Cómo calificarías la rapidez en la solución de problemas técnicos en el laboratorio?

La mayoría de los usuarios indican que la respuesta de soporte técnico es rápida, mientras que otro grupo indica lo contrario, que la respuesta es lenta, lo que demuestra que se puede mejorar el tiempo de respuesta del servicio técnico.

Pregunta 5

¿Cree que la implementación de un sistema informático ayudaría a mejorar el control y disponibilidad de los equipos en los laboratorios?

La mayor parte de los usuarios consideran que un sistema informático facilitaría la gestión y seguimientos de los equipos, lo que evidencia la necesidad de modernizar los procesos de control.

Tomando como causa la falta de mantenimiento preventivo, en la pregunta 1 de la entrevista se indica que solo se lo realiza al inicio de cada semestre o año, dependiendo de la disponibilidad. Esto nos demuestra que no hay una correcta planificación. En la pregunta 1 de la encuesta, una parte de los usuarios indican que no se perciben mejoras o desconocen que se realicen mantenimientos. Como conclusión, tanto el personal administrativo como los estudiantes, que son quienes utilizan frecuentemente los laboratorios, reconocen que la poca organización para realizar los mantenimientos afecta directamente a los equipos, lo cual confirma la existencia de la causa.

Tomando en cuenta la causa de disponibilidad de equipos, el coordinador de la carrera indica en la pregunta 4 de la entrevista que el acceso a los equipos se lo realiza priorizando a los estudiantes que no disponen de un equipo propio. Esto coincide con la respuesta de la pregunta 4 de la encuesta, algunos usuarios indican que han tenido que modificar sus prácticas por la poca disponibilidad de equipos en los laboratorios. Esto demuestra que no solo los estudiantes perciben estos problemas, sino que también el personal administrativo, confirmando que la falta de equipos afecta de manera directa a los usuarios de los laboratorios.

En cuanto a la detección de fallas, los datos obtenidos de la pregunta 9 de la entrevista indican que no se cuenta con una herramienta para el reporte de fallas. Los problemas se los identifican por reporte de los docentes y estudiantes. En la misma pregunta, pero ahora de la encuesta, se indica que la mayor parte de los usuarios señalan que

han notado fallas que no fueron reportadas, lo que demuestra la existencia de esta causa y es reconocida por los usuarios de los laboratorios.

Conclusiones

Se identificaron deficiencias en el control de inventario y mantenimiento de los equipos de los laboratorios, como la falta de registro de equipos, retrasos en respuesta de los mantenimientos, este análisis permitió comprender las causas que afectan de manera directa en la disponibilidad de equipos y eficiencia de los laboratorios, sentando las bases para el desarrollo del sistema informático adecuado frente a las necesidades.

La revisión bibliográfica permitió consolidar conceptos claves sobre la gestión de inventarios, control de equipos, esta información sirvió de referencia para diseñar un sistema que se ajuste a los estándares de gestión y mantenimiento de equipos e inventarios de manera correcta.

Los instrumentos de recolección de datos evidenciaron la percepción de los usuarios, respecto a la falta de seguimiento de las fallas de los equipos, dificultades en la planificación de mantenimientos, la falta de control de los equipos, estos datos validaron las problemáticas detectadas y permitieron identificar las necesidades reales y priorizar el diseño de los módulos y funcionalidades del sistema.

Las pruebas de simulación y análisis demostraron que el sistema cumple los objetivos planteados, mostrando un registro adecuado de los equipos, alerta oportuna de los mantenimientos y predicción de la vida útil de los equipos, esto confirma que la herramienta desarrollada contribuye a mejorar la calidad de los laboratorios y reducir la falta de equipos por obsolescencia o mal mantenimiento.

Referencias

- Álvarez Carrión, P. M. (2022). Desarrollo de un Marco de Gestión del ciclo de vida de un producto software utilizando modelos de innovación de procesos. <https://bibliotecautpl.utpl.edu.ec/cgi-bin/abnetclwo/OLHFERZjFvkXglL7SxGzG7aUigl?MLKOB=74331624141>.
- Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación – incluye CD. Pearson Educación de Colombia. <https://doi.org/https://isbn.cloud/9789586991285/metodologia-de-la-investigacion-incluye-cd/>
- Evangelista, M. (2022). GitBook. GitBook: <https://miguelevangelista.gitbook.io/mineria-de-datos/mineria-de-datos/introduccion>
- Favela, J. (2020). Minería de Datos e IA: Conceptos Fundamentales y Aplicaciones. Alfaomega Grupo Editor.
- GeeksforGeeks. (3 de agosto de 2023). Data Mining Techniques: Types of Data, Methods, Applications. GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/data-mining-techniques/>
- Hernández, F. . (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill / Interamericana. https://doi.org/https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/221632/mod_resource/content/1/Hern%C3%A1ndez-Sampieri-2014.pdf
- Informática, U. (2023). La evolución de la inteligencia artificial en la gestión de sistemas informáticos. UCI Informática: <https://www.uciinformatica.es/la-evolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-sistemas-informaticos/>
- James, F. T. (2024). Machine learning para la predicción en la gestión de inventario dirigida a PYMES de productos tecnológicos. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/151376>.
- Loor Zambrano, W. A., & Muñoz Zambrano, A. (2024). Sistema informático para el control del inventario de la planta purificadora de agua San Agustín – El Carmen, Manabí. <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/7382>.
- Pinargote Nexy, M. Y. (2024). Sistema web para el control de inventarios en Comercial Mendoza. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/7508/1/ULEAM-TEC.INF-061.pdf>.