



Sistema Informático con Minería de Datos para la Administración de Equipos de Cómputo

Computer System with Data Mining for the Management of Computing Equipment.

Autor/es:

Ing. Raúl Saed Reascos Pinchao, Mg. ¹

Ruth Estefanía Chica Gómez ²

Diana Paola Caza Romero ³

Edith Maribel Alay Cruz ⁴



0000-0002-7903-4312



0009-0005-6666-877X



0009-0006-7192-8262



0009-0006-3673-2168

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

raul.reascos@uleam.edu.ec

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

e1351425176@live.uleam.edu.ec

³ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

e1729975704@live.uleam.edu.ec

⁴ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

e1313652909@live.uleam.edu.ec

Recepción: 20/07/2024

Revisado: 08/08/2024

Aceptado: 27/10/2024

Publicado: 05/12/2024

Citación/como citar este artículo: Reascos, R., Chica, R., Caza, D. & Alay, E. (2024). Sistema Informático con Minería de Datos para la Administración de Equipos de Cómputo. V°02 (N°02), Pág. 17-36.

Resumen

Los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la ULEAM, extensión El Carmen, realizan sus actividades académicas en el laboratorio LAB01, el cual cuenta con 35 equipos informáticos. Estos equipos poseen características técnicas adecuadas para el aprendizaje, incluyendo procesadores Intel® Core™ i7-10700 a 2.90 GHz, 8 GB de memoria RAM (7.65 GB utilizable), y un sistema operativo de 64 bits con arquitectura x64. No obstante, el uso intensivo de estos equipos por parte de un número considerable de estudiantes, sumado a la falta de un control efectivo durante los períodos de descanso o en los intervalos en que los docentes revisan tareas, ha generado un uso inadecuado de los recursos tecnológicos. Se ha detectado la ejecución de aplicaciones no autorizadas que no solo afectan el rendimiento del sistema, sino que también contribuyen al desgaste prematuro de los componentes y periféricos, reduciendo así la vida útil de los equipos. Ante esta problemática, se han considerado diversas soluciones técnicas, como la adquisición de software especializado o la implementación de sistemas de vigilancia, pero estas alternativas resultan económicamente inviables en el contexto actual. Por ello, se propone el desarrollo e implementación de un sistema centralizado de monitoreo del uso de los equipos y las aplicaciones ejecutadas por los estudiantes. Este sistema permitirá la recolección y procesamiento de datos mediante técnicas de minería de datos, con el objetivo de identificar patrones de comportamiento que faciliten la toma de decisiones correctivas por parte de las autoridades académicas, optimizando así el uso y conservación de los recursos tecnológicos del laboratorio.

Palabras claves: monitoreo, mantenimiento preventivo, registro automatizado, gestión tecnológica.

Abstract

Students in the Information Technology program at ULEAM, El Carmen extension, conduct their academic activities in laboratory LAB01, which has 35 computers. These computers have adequate technical specifications for learning, including Intel® Core™ i7-10700 processors at 2.90 GHz, 8 GB of RAM (7.65 GB usable), and a 64-bit operating system with x64 architecture. However, the intensive use of these computers by a considerable number of students, coupled with the lack of effective control during breaks or during periods when teachers review assignments, has led to an inappropriate use of technological resources. The execution of unauthorized applications has been detected, which not only affects system performance but also contributes to premature wear of components and peripherals, thus reducing the equipment's lifespan. In response to this problem, various technical solutions have been considered, such as the acquisition of specialized software or the implementation of monitoring systems, but these alternatives are economically unviable in the current context. Therefore, the development and implementation of a centralized system to monitor the use of equipment and the applications executed by students is proposed. This system will allow data to be collected and processed using data mining techniques, with the goal of identifying behavioral patterns that facilitate corrective decision-making by academic authorities, thus optimizing the use and conservation of the laboratory's technological resources.

Keywords: monitoring, preventive maintenance, automated recording, technological management.

Introducción

En el entorno académico contemporáneo, la gestión eficiente de los laboratorios de informática es esencial para garantizar el aprovechamiento óptimo de los recursos tecnológicos y el cumplimiento de los objetivos educativos. Sin embargo, el mal uso, la falta de control y la ausencia de registros detallados sobre la actividad de los usuarios representan un desafío constante para la administración y mantenimiento de los laboratorios informáticos. En este contexto, surge la necesidad de implementar mecanismos que permitan monitorear de manera continua y discreta el uso de los equipos, sin interferir en la experiencia del usuario.

Según Han, Pei & Tong, (2022), la minería de datos abarca tareas como la clasificación, la detección de patrones frecuentes, el análisis de correlaciones y la identificación de anomalías, aplicables en diversos sectores como la salud, las finanzas y la industria. Estas técnicas permiten a las organizaciones tomar decisiones informadas basadas en el análisis profundo de sus datos. (p. 145)

La minería de datos se ha consolidado como una herramienta clave para extraer patrones y conocimientos útiles a partir de grandes volúmenes de información, facilitando la toma de decisiones estratégicas en la administración de recursos tecnológicos. Por ejemplo, Gu et al. (2023) aplicaron el algoritmo FP-growth para analizar registros de mantenimiento de equipos, descubriendo asociaciones relevantes entre fallas y condiciones operativas, lo que permitió optimizar planes de mantenimiento y gestión de inventarios. (pp. 1-10).

Por ejemplo, el estudio de Dietsch et al. (2013) demuestra “cómo el monitoreo de la actividad estudiantil en proyectos colaborativos de desarrollo de software permite a los instructores identificar patrones de bajo compromiso y mejorar la eficiencia del trabajo en equipo” (pp. 1-10). También, el proyecto LabSecure desarrollado por Deshpande et al. (2023) presenta un “sistema de registro y monitoreo de la actividad informática que mejora la productividad y la seguridad en los laboratorios académicos” (p. 4).

La revisión de tecnologías de monitoreo realizada por Khosravi et al. (2023) destaca importantes brechas en el desarrollo de dispositivos destinados al monitoreo del estado cognitivo, especialmente en el contexto del cuidado de adultos mayores,

señalando áreas que requieren mayor investigación y desarrollo. Asimismo, la investigación que llevaron a cabo un scoping review usando bases de datos como Scopus, identificando lagunas similares en tecnologías de monitoreo para personas con deterioro cognitivo, evidenciando la necesidad de dispositivos más efectivos y su aplicación en entornos reales. (Asiri et al., 2023)

Diversos estudios han abordado la gestión y monitoreo de equipos informáticos en entornos académicos. Corso et al. (2014) propusieron un modelo descriptivo con minería de datos para prevenir incidentes en laboratorios universitarios; Mayorga et al. (2018) desarrollaron un sistema de información basado en técnicas Benchmark para controlar y evaluar el estado del equipamiento del Ministerio de Educación; mientras que Gómez Tomalá (2020) “implementó un sistema de control y monitoreo en tiempo real para los laboratorios de informática de una universidad, optimizando el soporte técnico” (p. 72).

El objetivo principal de este trabajo desarrollar un sistema informático con minería de datos para la administración del uso de equipos de cómputo en el Laboratorio 1 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, que permita registrar y analizar datos relevantes para la administración eficiente de los recursos tecnológicos y la mejora del proceso educativo.

Un sistema computacional es una estructura que facilita a los usuarios observar la manera en que se maneja la información. Este sistema está compuesto por equipos y programas, además del personal técnico involucrado en su funcionamiento. Un sistema de datos se define como un grupo de elementos cuyo objetivo es procesar la información para que los resultados generados sean claros y útiles para la entidad. (Campos et al., 2022)

Diversos tipos de información y sistemas colaboran para satisfacer diversos intereses comerciales, actuando a niveles de estrategia, operación, conocimiento y táctica:

a) Los supercomputadores: Son dispositivos desarrollados por importantes empresas para fines científicos, militares y tecnológicos, entre otros. Son dispositivos que no se pueden adquirir, sino que fueron elaborados con ese objetivo en mente. Cuentan con una elevada capacidad, potencia y eficiencia. Normalmente, el desempeño de estas máquinas se cuantifica en petaflops, que

representan la cantidad de operaciones de punto flotante que pueden ejecutarse cada segundo. (Alegre, 2023)

- b) Los mainframes: Son máquinas potentes capaces de realizar millones de cálculos y transacciones simples al instante, lo que las hace cruciales para las bases de datos empresariales, los servidores de transacciones y las aplicaciones que necesitan alta resistencia, protección y velocidad. (IBM, 2024)
- c) Estación de trabajo: Los servidores ofrecen asistencia a otros equipos en una red, como acceso a Internet, uso de periféricos y bases de datos comunes. Los tipos de servicios disponibles y la magnitud de la red son necesarios para satisfacer las demandas de los usuarios. (Alegre, 2019)
- d) Computadora personal (PC): Se les denomina así ya que su estructura fue creada para una sola persona y son dispositivos que se quedan en el lugar donde se utilizan. Asimismo, son conocidas como computadoras de mesa porque generalmente están ubicadas en oficinas y lugares de trabajo. La gestión y el cambio de sus componentes internos y externos son sencillos. (López R. , 2022)

Diversos tipos de información y sistemas colaboran para satisfacer diversos intereses comerciales, actuando a niveles de estrategia, operación, conocimiento y táctica:

- a) Los supercomputadores: Son dispositivos desarrollados por importantes empresas para aplicaciones en ciencia, defensa y tecnología, entre otros. Se trata de instrumentos que no están al alcance del público, sino que fueron creados con un objetivo concreto. Poseen una notable capacidad, energía y eficiencia. La efectividad de estas máquinas se suele evaluar en petaflops, que corresponde a la cantidad de operaciones de punto flotante que se pueden ejecutar en un segundo. (Alegre, 2023)
- b) Los mainframe: Son dispositivos informáticos muy potentes que son capaces de manejar millones de cálculos y transacciones simples al instante, lo que los hace fundamentales para bases de datos empresariales, servidores de operaciones y aplicaciones que necesitan gran resistencia, protección y velocidad. (IBM, 2024)
- c) Estación de trabajo: Los equipos servidores ofrecen asistencia a otras máquinas en una red, incluyendo acceso a Internet, conexión a dispositivos periféricos y bases de datos comunes. La variedad de servicios disponibles y la magnitud de la red son esenciales para satisfacer las solicitudes de los usuarios. (Alegre, 2019)

d) Computadora personal (PC): Se les denomina de esta manera porque su estructura está concebida para una persona y son dispositivos que permanecen en su ubicación de uso. Además, se les identifica como computadoras de escritorio debido a que se sitúan principalmente en oficinas y espacios laborales. La gestión y el cambio de sus componentes internos y externos son sencillos. (López, 2022)

Los sistemas que gestionan bases de datos se convierten en la solución tecnológica que permite la identificación, elaboración y mantenimiento de las bases de datos, y después su gestión, con el fin de garantizar un acceso controlado, una administración eficiente del espacio disponible y la optimización de los recursos, entre otros objetivos clave. Esta gestión completa actúa como un enlace entre las aplicaciones que requieren y utilizan la información y el vasto repositorio de datos. (Palacios, 2023)

La extracción de información, frecuentemente referida como minería de datos, es un método que se utiliza para recolectar información en busca de patrones y normas dentro de los datos almacenados en un repositorio. Su propósito es adquirir un mayor entendimiento sobre las bases de datos. La plataforma de minería de datos ofrece tanto el repositorio de datos como una variedad de técnicas que facilitan la identificación de información no evidente. (Postigo, 2022)

La minería de datos se divide en dos etapas principales: la preparación de datos y la minería de datos:

- a) Preparación de información: La depuración de información es, en resumen, un procedimiento para ajustar y evaluar los valores, descubrir relaciones ocultas, identificar fuentes concretas y analizar las columnas adecuadas para el estudio.
- b) Explotación de datos: Involucra la elección de estrategias, algoritmos, modelos y parámetros apropiados, la interpretación de los resultados para señalar modelos valiosos para la toma de decisiones, y el análisis de diversas situaciones de uso. La explotación de datos potencia las decisiones organizativas mediante un análisis exhaustivo de datos.

La gestión se describe como el proceso de crear, organizar y mantener un ámbito donde las personas, al laborar o cooperar en grupos, alcancen de manera efectiva las metas seleccionadas. (Perez, 2010)

La vigilancia y el seguimiento son elementos esenciales de las iniciativas de fortalecimiento del sistema, ya que permiten identificar y corregir de manera rápida cualquier posible vulnerabilidad. Para lograr esto, se deben implementar protocolos y herramientas de monitoreo, realizar pruebas en entornos controlados, evaluar la eficacia de las actualizaciones y establecer límites para la instalación de software. La vigilancia y el seguimiento pueden llevarse a cabo empleando diversas técnicas, y las herramientas de seguridad pueden emplearse para obtener datos sobre el estado de su sistema informático. Esta información puede ser útil para identificar posibles vulnerabilidades o riesgos. (Mata, G, 2023)

Enfoque sobre la arquitectura cliente-servidor consiste en un marco de gestión en el que una máquina (servidor) ofrece un servicio a otras máquinas (clientes) que lo necesitan. Usualmente, el cliente y el servidor funcionan en distintos sistemas computacionales. Generalmente, el servidor trabaja en un sistema más potente, donde se realiza la mayor parte del procesamiento y el almacenamiento de datos. En cambio, el cliente envía las peticiones que el servidor atiende. (Valdivia, 2023)

La Minería Web implica la utilización de técnicas de Minería de Datos para extraer información de los datos que se encuentran en Internet. Oren Etzioni fue el primero en utilizar este término para referirse al método automatizado de búsqueda y recolección de datos de recursos y servicios en línea, siendo así considerado "el fundador de la Minería Web". Él definió el concepto de Minería Web y las etapas siguientes de este proceso, las cuales organizó en tres categorías: búsqueda de recursos, adquisición de información y generalización. (Joyanes, 2023).

Métodos y materiales

Según Rebollo y Ábalos (2022) establece que la investigación documental consiste en un relato descriptivo de hallazgos de estudios individuales en los que prevalece el juicio del evaluador, y no son concluyentes. Este tipo de estudio se fundamenta en el análisis de la literatura científica previamente publicada sobre el asunto que se desea investigar. La meta es examinar y condensar información significativa de fuentes bibliográficas, tales como libros, revistas, tesis, entre otros.

Esta investigación se basa en investigación bibliográfica, de campo y aplicada para sustentar la propuesta con datos necesarios mediante las entrevistas y encuestas. Con la finalidad de afirmar que existieron problemas para después formular medidas de mejora. El método deductivo se emplea para formular hipótesis a partir de las observaciones y la deducción comprueba hipótesis de los modelos teóricos existentes.

Al respecto Arias (2012), afirma que la recolección de datos en el terreno consiste en la adquisición de información directamente de las personas estudiadas o del entorno donde suceden los eventos, consiguiendo datos primarios sin modificar ni manipular ninguna variable. Esto indica que el investigador obtiene información sin alterar el contexto. Así, se define como una modalidad de investigación que no es de carácter experimental.

Se realizaron encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes y personal técnico del laboratorio para detectar problemas relacionados con el uso de los equipos, fallos técnicos no reportados y falta de mantenimiento. Estos datos guiaron la definición de los requisitos del sistema. Cada instrumento consto de 9 preguntas vinculadas con las causas del problema identificado.

Las fuentes primarias comprenden documentos originales, cuentos directos o pruebas vinculadas a personas, lugares, objetos o una idea. La narración puede ser de alguien que vivió la experiencia o de otra persona que supo sobre el tema en cuestión. Estas fuentes son relatos de sucesos históricos, afirmaciones hechas o pensamientos que estuvieron presentes en un periodo específico. (Spillsbury, 2020)

Análisis de resultados

A continuación, se muestran los resultados relevantes obtenidos de los estudiantes en las, entre las cuales destacan las siguientes:

Tabla 1. *¿Con qué frecuencia documenta su uso de los equipos de cómputo cada vez que los utiliza?*

Categoría	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	10	7%
Frecuentemente	4	38	26%
A veces	3	44	30%
Rara vez	2	20	14%
Nunca	1	35	24%
Total		147	100%
Promedio			2.78

Fuente: Elaboración propia del autor (2024).

Los hallazgos indican que una gran parte del personal que participó en la encuesta menciona una frecuencia baja a media respecto al tema analizado. Se obtuvo un promedio de 2.78 en una escala de 1 a 5, lo que sugiere que la mayor parte de las respuestas se sitúan entre "A veces" y "Rara vez". Esto implica que, aunque hay cierta manifestación del comportamiento o situación evaluada, esta no ocurre de forma constante o frecuente. Este descubrimiento pone de manifiesto posibles falencias en la aplicación o el cumplimiento habitual de políticas o prácticas internas, lo que podría necesitar intervenciones correctivas o apoyo institucional.

Tabla 2. *¿Ha utilizado equipos que están en mal estado en el laboratorio?*

ítem	Valor	frecuencia	Porcentaje
Si	2	76	48%
no	3	70	52%
total		147	100%
	promedio		1.51

Fuente: Elaboración propia del autor (2024).

Los hallazgos de la encuesta revelan que el 48 % de los empleados contestó de manera positiva ("Sí"), mientras que el 52 % respondió en contra ("No") en relación con el aspecto analizado. Al otorgar valores numéricos a las respuestas (2 para "Sí" y 1 para "No"), se calculó un promedio global de 1.51, siendo 2 la puntuación máxima posible.

Tabla 3. *¿Cuántas veces se le ha apagado el equipo de cómputo en esta semana?*

ítem	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1 o 2 veces	3	30	20%
2 o 3 veces	4	7	5%
Más de 3 veces	5	17	12%
Ninguna vez	1	93	63%
Total		147	100%
	Promedio	-	2.01

Fuente: Elaboración propia del autor (2024).

Los hallazgos obtenidos indican que la mayor parte de los encuestados, específicamente un 63 %, expresó no haber llevado a cabo la acción evaluada en ninguna ocasión, mientras que solo un 20 % mencionó haberlo realizado de una a dos veces, y un 12 % más de tres ocasiones. La media general fue de 2.01 en una escala donde 1 significa "nunca" y 5 "más de tres veces", lo que refleja una escasa frecuencia de participación. Esta media respalda la idea de que el comportamiento o actividad examinada no es habitual ni frecuente entre la mayoría del personal encuestado, lo cual podría indicar la necesidad de reforzar estrategias de motivación o seguimiento relacionadas con esta práctica.

Una vez obtenida la información clave sobre las características específicas del problema, la siguiente labor es el desarrollo del sistema y como primera tarea es definir el modelo de desarrollo de software adecuado, se consideró el Modelo en Cascada porque fue la primera metodología de proceso que se introdujo. También es conocido como un modelo de ciclo de vida que es lineal y progresivo. Es fácil de entender y utilizar. En esta metodología, se requiere completar cada fase antes de

comenzar con la siguiente, y no hay ninguna intersección entre las fases. (Singh, 2024)

Además, existen procesos poco conocidos, razón por la cual se aplicó un modelo híbrido combinando modelo cascada con modelo Scrum, aprovechando las ventajas de cada modelo en las fases correspondientes, se puede mencionar que modelo Scrum es un mecanismo que se examina, un método sumamente eficaz para proporcionar resultados que se basa en un procedimiento cíclico. En cada fase, se entrega una parte del programa, ya que la meta es crear software de forma gradual. Con cada entrega, se obtiene un código completamente operativo que cumple con distintas demandas. (Canosa, 2024)

Tabla 4. Recursos y herramientas empleadas

Componente	Descripción
Lenguaje de programación	C# con .NET Framework 4.7
Entorno de desarrollo	MySQL 8.0, gestionada mediante XAMPP
Sistema operativo	Windows 10/11 (en equipos cliente y servidor local)
Bibliotecas externas	MySql.Data, System.Diagnostics, System.Management
Herramientas de modelado	StarUML, Draw.io (diagramas UML)
Formato de entrada	Archivos CSV para carga de usuarios y equipos
Instrumentos de levantamiento	Encuestas, entrevistas estructuradas
Usuarios finales	Estudiantes y docentes de la carrera de TI y Software de la ULEAM (Ext. El Carmen)

Fuente: Elaboración propia del autor (2024).

El sistema se desarrolló en Visual Studio 2022 con C#, bajo una arquitectura de tres capas. Se utilizó MySQL como sistema de gestión de base de datos, implementado localmente con XAMPP. El sistema opera como un programa residente de memoria que inicia con el sistema operativo, registra automáticamente el nombre del usuario, hora de inicio y fin de sesión, aplicaciones abiertas, uso del mouse y períodos de inactividad. El sistema fue implementado en un entorno de prueba con estudiantes reales. Se evaluó su desempeño mediante análisis de los registros generados y encuestas de satisfacción a los usuarios. Los resultados demostraron su efectividad para mejorar la supervisión y gestión de los recursos informáticos.

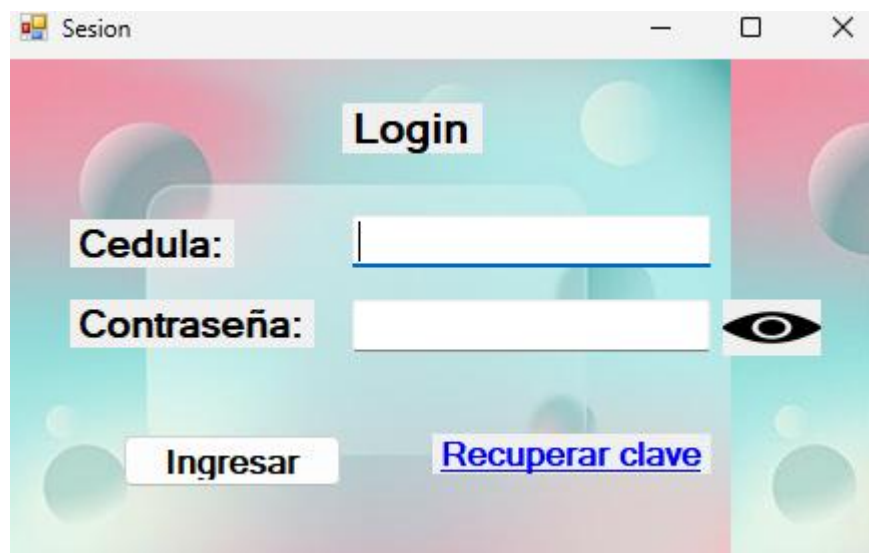
Tabla 5. *Controles del panel de herramientas de formularios en visual studio*

Controles	Descripción
Label	Muestra texto fijo (no editable).
Button	Botón clicable para ejecutar acciones.
TextBox	Caja para ingresar texto por el usuario.
ComboBox	Lista desplegable que permite seleccionar una opción
PictureBox	Muestra imágenes (JPG, PNG, BMP).
DateTimePicker	Permite seleccionar fechas y horas.
LinkLabel	Parece una etiqueta, pero con la apariencia de un hipervínculo.
MenuStrip	Barra de menús (Archivo, Editar, Ayuda...).
ToolStrip	Barra de herramientas con botones, menús, cuadros de texto, etc.
ListView	Lista detallada, permite mostrar iconos, columnas, etc.

Fuente: Elaboración propia del autor (2024).

Campos para cédula/ID y contraseña

Interfaz de validación diseñado para verificar la identidad de las personas a través de su documento de identificación y contraseña, asegurando que solo las personas autorizadas accedan al sistema.

Figura 1. *Interfaz de Login*

Nota. En esta imagen se muestra la interfaz de Login que se creó en el proyecto.

Posteriormente las cajas de texto son llamadas en el código de lógica y eventos del diseñador visual. (líneas #44 y 45).

Figura 3. Código para botón de inicio de sesión

```

36     private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
37     {
38         try
39         {
40             using (var conn = new MySqlConnection("server=localhost;database=" +
41                 "monitoreo;user=root;password="))
42             {
43                 conn.Open();
44
45                 string cedula = txtCedUsu.Text.Trim();
46                 string contraseña = textClave.Text.Trim();
47                 string nombreEquipo = Environment.MachineName;
48
49                 if (string.IsNullOrEmpty(cedula) || string.IsNullOrEmpty(contraseña))
50                 {
51                     MessageBox.Show("Debe ingresar la cédula y la contraseña.");
52                     return;
53                 }
54
55                 // Obtener id del equipo
56                 int idEqui = 0;
57                 string queryEqui = "SELECT idEqui FROM equipos WHERE nombreEquipo" +
58                     "= @nombrePC";
59                 using (var cmdEqui = new MySqlCommand(queryEqui, conn))
60                 {
61                     cmdEqui.Parameters.AddWithValue("@nombrePC", nombreEquipo);
62                     var result = cmdEqui.ExecuteScalar();
63                     if (result != null)

```

Nota. En esta imagen se muestra el código que se implementó para que permite el Login a la aplicación.

Figura 4. Código para restricción de Login

```

80         if (existe == 0)
81         {
82             MessageBox.Show("Cédula o contraseña incorrecta. No se puede " +
83                 "continuar.",
84                 "Advertencia", MessageBoxButtons.OK,
85                 MessageBoxIcon.Warning);
86             return;
87         }
88     }

```

Nota. Código que se implementó para mostrar un mensaje en el caso que no coincida el usuario y la clave para ingresar a la aplicación.

Redirección al formulario de monitoreo o panel correspondiente tras autenticación exitosa.

Este código completa exitosamente el proceso de validación al mostrar un mensaje que indica "Inicio de sesión exitoso" (líneas #100-103). A continuación, crea y muestra el formulario principal llamado monitoreo mediante frm. Show(), y oculta el formulario de inicio de sesión actual utilizando this. Hide() (manteniendo este último accesible

en la memoria, a pesar de no ser visible). Esto permite una transición fluida hacia la interfaz de monitoreo en segundo plano de la aplicación, sin necesidad de cerrar el contexto del formulario de inicio.

Figura 5. Código para abrir un formulario desde otro formulario

```

98
99
100     MessageBox.Show("Sesión iniciada.");
101     monitoreo frm = new monitoreo();
102     frm.Show();
103     this.Hide();
104 }
105

```

Nota. En esta imagen se muestra el código que se implementó para mostrar el Login exitoso a la aplicación.

Figura 6. Código para actualizar la clave temporal

```

184 // Preparar el mensaje
185 MailMessage message = new MailMessage();
186 message.From = new MailAddress("cgre1351053978@gmail.com", "uleam");
187 message.To.Add(correo);
188 message.Subject = "Recuperación de contraseña";
189 message.Body = $"Hola,\n\nTu clave temporal es: {claveTemporal}\n\nPor favor," +
190     $" cámbiala al ingresar al sistema.";
191 message.IsBodyHtml = false;
192 SmtplibClient smtp = new SmtplibClient("smtp.gmail.com", 587)
193 {
194     EnableSsl = true,
195     UseDefaultCredentials = false,
196     Credentials = new NetworkCredential("cgre1351053978@gmail.com", "grvy xzxs cozv iyha")
197 };
198 try
199 {
200     smtp.Send(message);
201
202     // Actualizar clave temporal si se envió correctamente
203     string update = "UPDATE usuario SET contrasena = @clave WHERE CI = @CI";
204     using (var cmdUpdate = new MySqlCommand(update, conn))
205     {
206         cmdUpdate.Parameters.AddWithValue("@clave", claveTemporal);
207         cmdUpdate.Parameters.AddWithValue("@CI", cedula);
208         cmdUpdate.ExecuteNonQuery();
209     }
210
211     MessageBox.Show("La clave temporal fue enviada exitosamente al correo.",
212         "Éxito", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

```

Nota. En esta imagen se muestra código para enviar clave temporal usando un servidor SMTP de Gmail.

Conexión a MySQL para guardar sesiones

Esta etapa del progreso se enfocó en crear un sistema que permita a los usuarios (ya sean alumnos o administradores) iniciar sesión de manera segura y, a su vez, guardar datos importantes sobre su experiencia en el laboratorio.

Crear enlace seguro con la base de datos.

Este segmento de código establece un enlace seguro a una base de datos MySQL local (servidor `localhost`, base de datos `monitoreo`, usuario `root` sin clave) utilizando un bloque `using` que garantiza la adecuada liberación de los recursos (línea #40).

Figura 7. Código conexión MySQL

```
38
39
40     using (var conn = new MySqlConnection("server=172.17.128.207;database=monitoreo;" +
41         "user=usuario;password=123;"))
42     {
43         conn.Open();
```

Nota. En esta imagen se muestra la cadena de conexión utilizada en c# para la conexión a la base de datos.

Registrar en una tabla de sesiones:

Este código ejecuta una consulta SQL que incorpora parámetros para añadir un nuevo registro a la tabla `sesiones` en la base de datos, almacenando tres datos clave: el ID del equipo (`@idEqui`), la identificación del usuario (`@cedula`) y la fecha y hora actual (usando la función `NOW()` de MySQL) (línea #93). Emplea un comando seguro de MySQL (`MySqlCommand`) que vincula los valores mediante parámetros (`AddWithValue`) para evitar inyecciones SQL, mientras que `ExecuteNonQuery()` efectúa la inserción sin devolver información (línea #98-100). El bloque `using` garantiza que los recursos se liberen correctamente tras su uso, lo que convierte esta operación en eficiente y segura para registrar actividades de los usuarios o sesiones realizadas (línea #96).

Figura 8. Código para registrar datos en MySQL

```

92 // Insertar en sesiones
93 string insertSesion = "INSERT INTO sesiones (id_Equi, cedula," +
94 " fecha_inicio) " +
95 "VALUES (@idEqui, @cedula, NOW())";
96 using (var cmdSesion = new MySqlCommand(insertSesion, conn))
97 {
98     cmdSesion.Parameters.AddWithValue("@idEqui", idEqui);
99     cmdSesion.Parameters.AddWithValue("@cedula", cedula);
100     cmdSesion.ExecuteNonQuery();
101 }

```

Nota. sección de código SQL en c# para insertar los datos a la tabla sesiones.

Los resultados que se obtuvieron tras la introducción del software para el seguimiento y gestión de computadoras en el Laboratorio de Programación de la ULEAM Extensión El Carmen. El propósito principal es comprobar que se cumplan los requisitos establecidos, analizar el rendimiento del sistema en situaciones reales y verificar si se ha logrado optimizar la gestión y el uso efectivo de los recursos tecnológicos.

Discusión

En la pregunta 2 de la entrevista se menciona que no existe quien asigne el uso de los equipos de cómputo a los estudiantes, lo que se afirma que en la pregunta 3 de la encuesta a estudiantes donde la mayoría no registra frecuentemente su uso, por lo tanto, se ratifica la existencia de la causa del problema de deficiencia en el registro del uso de los equipos.

El análisis de la pregunta 4 de la entrevista al mencionar que no se lleva un registro de los fallos de los equipos de cómputo lo que causa gastos en la recuperación de la información, lo que la pregunta 5 de la encuesta afirman que los estudiantes usan equipos en mal estado por lo tanto se afirma la existencia de la causa del problema de registros incompletos de fallos en el hardware y software.

La entrevista en la pregunta 8 le atribuye que es de gran importancia un laboratorista ya que monitoria y daría mantenimiento preventivo a los equipos, en la pregunta 8 de la encuesta a los estudiantes afirman que en un porcentaje se les apaga los equipos de cómputo por lo tanto se afirma la existencia de la causa del problema falta de mantenimiento de los equipos.

Conclusiones

Los resultados mostraron que los estudiantes utilizaban los equipos de manera inapropiada debido a la falta de registros sistemáticos, fallos no reportados y la ausencia de un sistema de monitoreo. El sistema que se desarrolló respondió adecuadamente a estas necesidades.

Las encuestas realizadas a estudiantes y profesores ayudaron a determinar las características principales del sistema de control automatizado. También el desarrollo reveló que el sistema propuesto es una herramienta útil para la gestión tecnológica de los laboratorios. La evaluación del sistema en condiciones reales demostró su habilidad para mejorar el control de los dispositivos y aumentar la claridad en la administración de los recursos del laboratorio.

Además, la adición de funciones como alertas por uso excesivo, reportes gráficos y interfaces de gestión sencillas representa un notable avance en relación con los métodos tradicionales de control. Por lo tanto, se concluye que la propuesta del sistema es viable, funcional y aporta valor a la gestión tecnológica en entornos académicos.

Se llevó a cabo la creación e implementación de un sistema informático con capacidades de monitoreo automático, que permite rastrear el uso de equipos de cómputo en el Laboratorio 01 de las carreras de TI-SW de la ULEAM, Extensión El Carmen, lo que posibilita una gestión más eficaz y basada en datos concretos. La combinación de metodologías en cascada y Scrum favoreció un proceso ágil y organizado durante el desarrollo del sistema, permitiendo ajustar sus capacidades según los requerimientos encontrados durante las pruebas.

El sistema demostró ser una solución innovadora, efectiva y económica, que puede adaptarse a otros laboratorios o entornos educativos con características similares, abriendo la puerta a futuras mejoras mediante la aplicación de inteligencia artificial y visualización avanzada de datos.

Referencias

- Asiri , H. M., Asiri , A. M., Alruwaili , H. F., y Almazan, J. (2023). Una revisión exploratoria de diferentes dispositivos de tecnología de monitoreo en el cuidado de adultos mayores con deterioro cognitivo. *Front Public Health*.
- Alegre, M. (2019). *Sistemas operativos monopuesto 2.a edición*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Alegre, M. (2023). *Sistemas informáticos*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Arias, F. (2012). *Introducción a la Metodología Científica*. 6ta. Edición. Episteme.
- Campos, E., Lopez , J., y Campos , M. (2022). *E-Book - Oposiciones Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria. Informática. Vol. II. Algoritmia y Bases de Datos*. España: RA-MA S.A.
- Canosa, A. (2024). *SCRUM. Teoría e Implementación práctica*. España: RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones.
- Deshpande, D. (2023). LabSecure: un sistema de registro y monitoreo de la actividad informática. *ijsrem*, 4. <https://ijsrem.com/download/labsecure-a-computer-activity-logging-and-monitoring-system/?utm>
- Dietsch, D., Podelski, A., Nam, J., M, P., Papadopoulos, y Schäf, M. (10 de Junio de 2023). *Computadoras y Sociedad*. Arxiv Ciencias de la Computación.
- Dietsch, D., Podelski, A., Nam, J., M, P., Papadopoulos, y Schäf, M. (10 de Junio de 2013). *Computadoras y Sociedad*. arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1305.0787>
- IBM. (1 de Marzo de 2024). ¿Qué es un mainframe? ¿Qué es un mainframe?: <https://www.ibm.com/es-es/topics/mainframe>
- Jiawei, H., Jian , P., y Hanghang, T. (2022). *Minería de datos*. Duke, 145 - 174.
- Joyanes, L. (2023). *Inteligencia de negocios y analítica de datos*. Colombia: Alpha Editorial.
- López, R. (2022). *Tecnologías de la información y la comunicación II*. Mexico: Klik.
- Mata, G, E. (2023). *Seguridad de Equipos Informáticos*. España: Ra-Ma S.A. https://www.google.com.ec/books/edition/Seguridad_de_Equipos_Inform%C3%A1ticos_Edici/iHzoEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Palacios, A. (2023). *Administración de sistemas gestores de bases de datos*. España: Ediciones Paraninfo, S.A. https://www.google.com.ec/books/edition/Administraci%C3%B3n_de_sistemas_gestores_de/EEXGEEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Perez, A. (2010). *Administración de Centros de Computo*. <https://www.fcca.umich.mx/descargas/apuntes/academia%20de%20informatica/INTRODUCCION%20-%20ADM.%20CENTROS%20DE%20COMPUTO%20PEREZ%20AREVALO.pdf>

- Postigo, A. (2022). Gestión de bases de datos. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Rebollo, P., y Ábalos, E. (2022). Metodología de la Investigación/Recopilación. Editorial Autores de Argentina.
- Singh, A. (2024). Agile & Scrum. Babelcube Incorporated.
- Spilsbury, L. (2020). Sugerencias para mejorar la investigación. Estados Unidos: Gareth Stevens Publishing Llp.
- Tomalá Lino, C. (2020). Implementación de software de control y monitoreo en tiempo real de los equipos informáticos de los laboratorios de redes y electrónica para la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena, 72. <https://doi.org/https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5543>
- Valdivia, C. (2023). Informática industrial 2.a edición 2023. España: Paraninfo, S.A. https://www.google.com.ec/books/edition/Inform%C3%A1tica_industrial_2_%C2%AA_edici%C3%B3n_20/9EbGEAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0