

Desarrollo del sistema de gestión para los laboratorios de prácticas del ITSL y su implementación en Kioscos móviles interactivos

J. M. Arzola-Monreal¹, E. Moreno-Núñez¹, K.V. Rodríguez-Lozano¹, M.G. Flores-Luévanos¹

Resumen - La realización de prácticas de laboratorio dentro de las universidades, es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que aporta a los estudiantes, como por el desarrollo de habilidades y destrezas. Este artículo describe el desarrollo de un sistema informático que incluye el registro electrónico de los usuarios de los laboratorios de prácticas tales como profesores, estudiantes y externos; el sistema obtiene los datos del número de estudiantes atendidos por programa académico y genera los reportes para la gestión óptima de estos laboratorios. Se muestra también el diseño y la implementación de módulos de acceso tipo kiosco móvil para el registro del ingreso del personal mediante la lectura de códigos QR; estos kioscos serán las herramientas principales para la estandarización del control de acceso a los diferentes espacios destinados a la ejecución de prácticas escolares en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. El principal beneficio a obtener con este proyecto es la sistematización del registro y la estandarización de los accesos a los laboratorios de prácticas.

Palabras claves - Sistema de Gestión, Kiosco móvil interactivo, Código QR.

Abstract - The realization of laboratory practices within universities is one of the key aspects in the teaching and learning process of science both for the theoretical foundation it provides to students and for the development of abilities and skills. This article describes the development of a computer system that includes the electronic record of the users of the practical laboratories such as professors, students, and external; The system obtains data on the number of students served by academic program and generates reports for the optimal management of these laboratories. Also shown is the design and implementation of mobile kiosk-type access modules for registering the entry of personnel by reading the QR code; These kiosks will be the main tools for the standardization of access control to the different spaces for the execution of school practices at Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. The main benefit to be obtained with this project is the systematization of the registry and the standardization of the access to the practice laboratories.

Keywords - Management System, Interactive Mobile Kiosk, QR Code.

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Av. Tecnológico S/N, Col. Periférico C.P. 35150 Cd. Lerdo Durango México. juan.am@itslerdo.edu.mx

I. INTRODUCCIÓN

"La ingeniería del software surge a partir de las ingenierías de sistemas y de hardware, y considera tres elementos clave: que son los métodos, las herramientas y los procedimientos que facilitan el control del proceso de desarrollo de software y brinda a los desarrolladores las bases de la calidad de una forma productiva"[1].

La realización de prácticas de laboratorio dentro de las Universidades, es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas. El trabajo de laboratorio le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad [2].

El Instituto Tecnológico Superior de Lerdo tiene diferentes laboratorios y otros espacios anexos para la realización de prácticas, los cuales están distribuidos en cuatro edificios. Estos espacios atienden a la comunidad estudiantil y en ocasiones a personal externo, están orientados a satisfacer la demanda de las diferentes ingenierías y posgrados del instituto respecto a la realización de prácticas que las asignaturas de cada programa educativo requieren.

Sin embargo, en el ITSL no se dispone de un proceso estandarizado para permitir el acceso y registro a los usuarios, tanto a estudiantes como a los responsables de las prácticas que se realizan; y es en este entendido en el que se presenta el primero de los problemas ya que debido a la carencia de un sistema general para control de acceso y registro, en cada laboratorio el proceso es diferente: en algunos casos es en forma manual; en otros se utiliza mucho papel; cada encargado presta la llave en forma física al profesor, etc.

La presente investigación muestra el desarrollo de una solución de software que optimice el acceso y registro en los laboratorios de prácticas del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Y la implementación del software en un kiosco móvil interactivo con los usuarios, que permitirá registrar el ingreso de forma segura a los laboratorios, sin tener contacto con los administradores de cada área.

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

Metodología de Desarrollo de Software.

Se usará la metodología orientada a objetos, ya que es una metodología basada en componentes lo cual permite a cada uno ser independientemente del otro. Esto permite que se puede reutilizar el código para otros módulos, de esta manera es muy conveniente para ahorrar memoria, y es más fácil el mantenimiento, pues los cambios se localizan por cada componente.

Ciclo de Vida.

La ISO (International Organization for Standardization) en su norma 12207 define al ciclo de vida de un software como un marco de referencia que contiene las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto software, abarcando desde la definición hasta la finalización de su uso.

El ciclo de vida incremental, el cual es perfecto para este sistema ya que su forma va de la mano con la metodología que se escogió, debido al incremento progresivo de la funcionalidad del software, de este modo se van agregando funcionalidades en módulos, se conforma de 4 etapas: análisis, diseño, codificación y las pruebas correspondientes. Mezcla elementos del modelo de cascada con la interactiva de construir prototipos.

Para el sistema de gestión, se utilizó la metodología incremental, debido al incremento progresivo de la funcionalidad del software, de este modo se fueron agregando funcionalidades en módulos. Esta metodología permitió también reutilizar el código lo que genera el ahorro de memoria y el mantenimiento es más fácil ya que los cambios se localizan por cada componente.

En el artículo “Ingeniería de requerimientos aplicada a un software de gestión para los laboratorios de prácticas del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo”[3], se explica la fase de análisis, así como los casos de uso, el diagrama de colaboración y el maquetado, productos generados en las etapas de análisis y diseño de este software.

Para el desarrollo de la aplicación se hará uso de las siguientes herramientas: UML así mismo para el desarrollo se usarán HTML5, PHP, MySQL, XAMPP, JSON, Web Service y Brackets.

UML.

UML permite una modelación de los componentes estáticos de una aplicación software (diagramas de casos de uso, diagramas de clases), así como del comportamiento dinámico de sus principales elementos durante su funcionamiento

(entre ellos diagramas de estados y diagramas de secuencias). Los diagramas de estados permiten la modelación de los principales estados y los eventos que ocasionan sus cambios para una instancia de una clase, o para un sistema como un todo, mientras que los diagramas de secuencias permiten modelar instancias de interacción entre actores u objetos de clases de un sistema a través de mensajes [4].

HTML5 (Hypertext Markup Language) version 5.

“HTML5 es la actualización de HTML, el lenguaje en el que es creada la web. HTML5 también es un término de marketing para agrupar las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones web: HTML5, CSS3 y nuevas capacidades de Javascript.”[5].

PHP.

El lenguaje PHP que significa preprocesador de hipertexto (en inglés Hipertext Preprocessor) es un lenguaje de interpretado con una sintaxis parecido a JAVA o C++. Este lenguaje se pueda utilizar para realizar cualquier tipo de programa, pero en donde más ha alcanzado popularidad en la implementación de las páginas web, este suele ir incrustado en el HTML. Este código en las páginas web lo ejecuta el servidor, es un lenguaje que está del lado del server [6].

MySQL.

MySQL es un SGBD, el cual proporciona un servidor de BD SQL. Es muy rápido, multi usuario, multi-threaded y robusto. Tiene dos licencias, la opensource está bajo GNU y la versión PRO de MySQL AB.

Este gestor trabaja en entornos de cliente/servidor o incrustados, consiste en un servidor el cual el SQL multihilo trabaja en diferentes entornos de backend, programa, bibliotecas cliente y un amplio panorama de interface para programación de aplicaciones (APIs). MySQL es muy compatible con casi cualquier lenguaje que sea de su preferencia [7].

XAMPP.

XAMPP es un paquete AMPP (Apache MySQL, PHP, Perl) con todas las funciones es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar, utiliza diferentes SGBD como MariaDB, PHP y Perl [8].

Web Service.

Un Web Service, o Servicio Web, es un método por el cual las computadoras o dispositivos móviles dentro de una red se comunican con el fin de transferir información, mediante el uso de colecciones de protocolos y estándares ya definidos y abiertos, la forma más habitual de utilizar dichos servicios es cuando se tienen diferentes lenguajes de programación que funcionan en diferentes plataformas, comúnmente llamado interoperabilidad.

JSON.

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato de texto ligero utilizado para la transferencia de información de forma rápida, la estructura con la que está construida permite a los seres humanos leerlo y escribirlo sin ninguna dificultad, mientras que para las máquinas sucede de la misma manera, fácil de interpretarlo y generarlo. Este está basado en los lenguajes de programación JavaScript y Standard ECMA-262 3rd Edition [9].

Brackets

Es un editor de código creado por Adobe el cual es de código abierto va destinado al trabajo de los desarrolladores web, con una interfaz muy amigable y simple para usar. Involucra principalmente a CSS, HTML y JavaScript con los cuales mejora la productividad [10].

Kiosco Móvil Interactivo

El kiosco interactivo está diseñado para realizar transacciones, consultas o apartado de los laboratorios de prácticas de los laboratorios. Dando respuesta a las exigencias, permitiendo la automatización de procesos y optimizando tiempo de cada usuario. Las principales funciones de un kiosco son: Atención al personal, alumnos y docentes del ITSL, navegación por la interfaz gráfica y lectura de código de barras.

III. RESULTADOS

El proyecto basa su operación en dos grupos de actividades principales a) el desarrollo del sistema de gestión para los laboratorios de prácticas que se instaló en los kioscos móviles y b) el diseño e implementación del kiosco móvil.

A. Sistema de gestión para los laboratorios de prácticas

Para la realización del sistema se realizaron entrevistas a los laboratoristas, jefes de división y profesores para recopilar toda la información sobre las necesidades que tiene cada uno y con esto poder hacer el diseño del sistema cumpliendo con las necesidades generales de todos los usuarios. Este análisis permitió definir cuatro tipos de usuario que interactuarán con el sistema:

Profesor. - El sistema permite el registro del profesor que ingresen al laboratorio de prácticas por medio de Código QR o tecleando su número de chegador, una vez ingresando se captura el número, nombre y tipo de práctica, la cual puede ser programada, no programada o externa.

El profesor captura el número de alumnos que ingresan al laboratorio, selecciona el software utilizado en caso de un laboratorio de cómputo, así como también, responder una

encuesta de satisfacción. Para que un profesor pueda acceder a un laboratorio, el sistema verificará a través del número de chegador, si el profesor tiene clases en ese laboratorio en ese día a esa hora o si el laboratorio está disponible, este proceso se hace enviando como dato el número de chegador y el laboratorio por medio de POST a un servidor, el cual procesará y enviará una respuesta al sistema utilizando la notación JSON. En la figura 1 se muestra la interfaz gráfica de este usuario



Figura 1.- GUI Principal de profesor.

Laboratorista. - Este usuario, captura las prácticas realizadas por profesores procedentes de alguna institución externa, captura también el nombre completo del docente, nombre de la institución de procedencia y laboratorio asignado. El laboratorista puede realizar el apartado de un espacio en el laboratorio de prácticas (solo laboratorios de Electrónica, Electromecánica e Industrial) para el estudiante que así lo solicite, para una fecha y hora determinada.

Jefe de división. - El usuario podrá generar reportes del uso de laboratorios por cada asignatura, laboratorio o profesor, también puede obtener la disponibilidad de laboratorios que le permitirá apartar en caso de ser necesario.



Figura 2.- GUI Reporte de uso de laboratorios.

Alumno. - El alumno ingresa al laboratorio apartado, presentando su folio, el sistema registra automáticamente el ingreso en la modalidad de práctica no programada.

La etapa de codificación fue realizada después de realizar los análisis de requisitos y la creación del maquetado del sistema, para ello se utilizó PHP como lenguaje de desarrollo y MySQL como gestor de base de datos. En la creación del etiquetado se utilizó HTML, los diseños y estilos con CSS, las funciones de los controles con JavaScript con la implementación de sus frameworks de jQuery y Ajax.

Para la depuración del sistema se llevó a cabo el análisis de las funcionalidades y se verificó que cumpla con todos los requisitos de software, en lo cual se hicieron pruebas de caja negra y blanca, se analizó la estructura Web que cumpliera con todos los módulos creados en el modelado, se hizo el refinamiento de cómo se van a realizar los reportes al crearlos en formato PDF en lo cual se utilizó una herramienta llamada "HTML2PDF" que crea los archivos HTML en PDF.

Una vez realizado el refinamiento del software se procedió a publicar el sistema al servidor del Instituto para su posterior implementación en los kioscos.

B. Diseño del kiosco móvil.

1. Lector de códigos.

Un escáner de código de barras es un dispositivo que proporciona una forma rápida, efectiva, y segura de capturar una información: normalmente el código de un producto. El lector es un componente clave en todas las aplicaciones de códigos de barras. Los usos más habituales de estos equipos son recepciones, envíos, seguimientos, inventariado, y comercio. Para este tipo de aplicaciones los lectores estándar tanto con cables como inalámbricos son adecuados.

2. Gabinete de empotrado.

Este componente, se diseñó y elaboró acorde dos especificaciones principales: las dimensiones de la pantalla táctil la colocación del lector de barras. De lo anterior, se presenta la evidencia de la parte frontal (ver Figura 3) y trasera de estas especificaciones.



Figura 3. Parte frontal del kiosco móvil.

En lo referente a la interacción del kiosco, esta se presenta por medio de la lectura de los códigos de tipo QR, los cuáles pueden ser leídos por medio del lector fijo ubicado en la parte inferior de la pantalla Touchscreen o por medio de la pistola lectora de código QR ubicada debajo del lector fijo.



Figura 4. Parte posterior del kiosco móvil.

De la parte posterior (ver Figura 4), en su construcción y diseño se consideró principalmente la colocación con firmeza sobresaliente en la parte de la pantalla touchscreen así como la consideración para la colocación del lector QR fijo, del CPU, y del regulador de voltaje.

En este apartado, también se colocaron ventilaciones laterales para el CPU, dicha ventilación se realiza con disipadores conectados a una fuente de alimentación de 5 voltios.

3. Pantalla Touchscreen.

Este componente se utiliza como una complemente de interacción, además de la ya utilizada por medio de los lectores QR. Es una pantalla táctil de 17 pulgadas, de la marca LG; tiene una resolución de 1280 por 1024 pixeles y su colocación en el kiosco se ubicó junto a los lectores QR correspondientes. Mediante este componente, la colocación de datos mediante su teclado virtual, permite una interacción más ágil y eficiente del kiosco móvil.

4. Accesorios complementarios.

Son los elementos que intervienen en el funcionamiento esencial del kiosco, en primer lugar, el sistema (pantalla y lectores) en lo que respecta al hardware, está conectado a un CPU.

Otro de los elementos es el regulador de voltaje, este dispositivo es imprescindible para proporcionar en la medida de lo posible, una estabilidad en suministro de energía a los dispositivos, pero la principal razón de su uso, es porque de

presentarse una variante considerable de voltaje o algún incidente eléctrico, el regulador será el que reciba el mayor de los daños sin afectar a los periféricos conectados a este.

C. Configuración del kiosco para su uso exclusivo con el sistema de gestión.

El equipo de cómputo instalado en el kiosco fue una computadora de escritorio con sistema operativo Windows 8, con memoria de 8 Gb, configurado para su uso exclusivo en la ejecución del software desarrollado. Para esto se realizaron cuatro actividades principales:

1. Configuración de la URL en el navegador predeterminado. Para realizar la configuración en modo kiosco se creó un icono de acceso directo al navegador seleccionado, Google Chrome en este caso; una vez teniendo el acceso directo, se escribe la dirección URL del navegador para definirlo como predeterminado. En las propiedades del acceso directo creado se utilizó la opción -kiosk, después del nombre del archivo ejecutable.
2. Instalación y configuración del teclado virtual. Este teclado fue adquirido mediante licencia comercial por lo que es necesario aceptar los términos de la misma y mediante la aplicación del proveedor se configuró el tipo de teclado como *Kiosk Web*, se bloqueó la ubicación del mismo para evitar que se cambiase de posición, así mismo se configuraron los atajos de teclas para las tareas de apagado del equipo una vez que el kiosco estuviera en operación y se instaló la extensión del teclado para Google Chrome.
3. Configuración del botón de apagado. Mediante la creación de un acceso directo en el escritorio de la PC, se configura el acceso a la función de apagado de Windows shutdown.exe. En las propiedades del acceso creado se añadió un icono adecuado para el botón.
4. Configuración de la barra de tareas. Esto fue necesario debido a que el equipo de cómputo estará dedicado en forma exclusiva a su operación como kiosco interactivo para el sistema de gestión de los laboratorios de prácticas. En la configuración de la barra de tareas se activaron las opciones de bloqueo y ocultamiento automático, en modo escritorio.

IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

A. Discusión

La inclusión de este desarrollo beneficia de manera significativa la administración y control de los laboratorios de cómputo que se disponen en el ITSL. Prácticamente todas las tareas de este tipo se mejoran ya que aspectos como el control de asistencia, generación de reportes, agilidad en el acceso, generación de estadística, seguridad, tratamiento de información, e innovación operativa, son sólo algunos beneficios que incluye este prototipo desarrollado. Aunado con lo anterior, este proyecto aporta también la solución parcial a observaciones realizadas por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C., (CACEI) respecto a la obtención de información y reportes de los laboratorios de prácticas del ITSL.

Adjunto a lo anterior, este desarrollo permitirá disponer de mecanismos de control de acceso a los laboratorios de prácticas, que sean acordes a los lineamientos y recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), esto con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible el impacto de la crisis sanitaria presentada por el virus conocido como "Coronavirus SARS-CoV-2" (COVID-19).

B. Conclusión

Es de suma importancia que aportaciones como la presentada en este artículo, sean factores de cambio y tecnología aplicada donde "actores" del ITSL tales como: alumnos, personal administrativo, docentes, y sobre todo personal del centro de cómputo, verán reflejadas una mejora sustancial en el acceso a estos anexos educativos. La posibilidad de optimizar un proceso complejo como lo es el acceso a los laboratorios de prácticas es un aporte que mejora uno de los aspectos clave en la educación superior, esto es, la calidad educativa.

C. Recomendaciones

La principal de las recomendaciones, y por seguimiento a la crisis sanitaria global en la que estamos inmersos, sería la inclusión de un dispensador de gel antibacterial con la finalidad de que cada vez que sea utilizado el kiosco por los usuarios, se saniticen las personas que lo utilizan. Otra de las recomendaciones es la colocación en el CPU, de una antena externa de WiFi; esto con la finalidad de mejorar la calidad de la señal por la cual se conecta el equipo al servidor de red. Si bien la antena WiFi que se utiliza en el CPU cumple con la conexión entre nodo (kiosco) y servidor, no afecta el disponer de un dispositivo que pueda brindar aún más ancho de banda en la transmisión mencionada.

V. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Subdirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo el apoyo recibido en este proyecto, así también a los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales que

han colaborado desde el año 2018 en las diversas etapas de desarrollo del software y en la adecuación física de los kioscos móviles; su dedicación ha sido fundamental para el éxito del proyecto.

VI. REFERENCIAS

- [1] Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico. McGraw Hill.
- [2] López, A. &. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. En Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (págs. 145-166). Manizales, Colombia.
- [3] Moreno N. E., Flores L. M, G., Rodríguez L. K.V, Arzola M. J.M. (2019). Ingeniería de requerimientos aplicada a un software de gestión para los laboratorios de prácticas del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Revista Ciencia, Ingeniería y Desarrollo Tec Lerdo, 7.
- [4] Fontela, C. (2011). Modelo de Software para profesionales. Buenos Aires: Alfaomega.
- [5] Anguiano, F. J. (2016). Desarrollo web con HTML 5. Mexico: Alfaomega.
- [6] Vega, J. &. (2011). Guía HTML5, El presente de la web. HTML5, CSS3 y JavaScript. Creative Commons.
- [7] Oracle. (22 de 04 de 2022). MySQL. Obtenido de <https://dev.mysql.com/doc/>: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
- [8] Kai 'Oswald' Seidler, K. V. (22 de 04 de 2021). Apache Friends. Obtenido de <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- [9] JSON.org. (2019). "JSON". Disponible en: <https://www.json.org/json-es.html>
- [10] Community, B. w. (2012). <http://brackets.io/>. Obtenido de <https://blog.brackets.io/>

VII. BIOGRAFÍA



Arzola Monreal Juan Martín. Nació en Ciudad Lerdo, Durango, México, es Licenciado en Informática. Egresado del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Ciudad Lerdo, Durango, México (2002). Estudió la Maestría en Sistemas Computacionales. Instituto Tecnológico de la Laguna. Torreón, Coahuila, México. (2007); así como el Doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México. (2013). Actualmente es docente del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Ciudad Lerdo, Durango, México. Perteneció a la división de Ingeniería en Sistemas Computacionales, imparte asignaturas relacionadas con programación web, investigación de operaciones, redes de computadoras, entre otras, imparte también la asignatura de Seminario I, en la Maestría en Mecatrónica. Sus áreas de interés son las redes computacionales, diseño y desarrollo de software, diseño editorial, gráfico y vectorial. Es docente investigador del ITSL y pertenece al cuerpo académico "Ingeniería de Software Aplicada a Soluciones", con el que ha participado en proyectos diversos de investigación.



Moreno Núñez Elda. Nació en Gómez Palacio, Durango, México. Es ingeniera en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de la Laguna (1996), Maestra en Administración por la Universidad Autónoma de Coahuila (2012) y Doctora en Desarrollo Educativo por la Universidad Autónoma de la Laguna (2018), todas estas instituciones en Torreón, Coahuila, México. Ella actualmente es profesora asociada 'C' en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, en la ciudad de Lerdo, Durango, México. Imparte cátedra en la carrera de Ingeniería en Sistemas

Computacionales desde el 2005. Colaboró por ocho años en la Gerencia Regional Cuencas Centrales del Norte de la Comisión Nacional del Agua, en Torreón, Coah. México. Sus áreas de interés son la educación y la ingeniería de software. La Dra. Moreno posee el reconocimiento a perfil deseable del PRODEP desde el 2017 y es candidata a investigadora estatal del Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Durango.



Rodríguez Lozano Karla Verónica. Nació el 01 de junio de 1981 en la ciudad de Torreón, Coahuila. Egresada del Instituto Tecnológico de la Laguna, en el año de 2012, obtuvo el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, y obtuvo el grado de maestro en Administración en el año de 2005, siendo cursada esta, en la Universidad Autónoma de Coahuila, campus laguna, ambos en México. Experiencia docente de 14 años en la impartición de clases en las áreas de sistemas computacionales con más de 27 materias distintas. Docente con actividades en el área de investigación y desarrollo tecnológico produciendo 20 proyectos de Software y un registro de marca, integrando alumnos a los proyectos de investigación. Experiencia Profesional de más de 12 años en el soporte empresarial en el ámbito de las tecnologías de la información.



Flores Luévanos María Guadalupe. Nació en Torreón, Coahuila de Zaragoza, México, es Ingeniero en Sistemas Computacionales. Egresada del Instituto Tecnológico de la Laguna. Torreón, Coahuila., México (2002). Estudió la Maestría en Administración. Universidad Autónoma de Coahuila. Torreón, Coahuila. México. (2004). Actualmente es Profesor Titular 'A' del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Ciudad Lerdo. Durango, México. Imparte cátedra en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Sus áreas de interés son el desarrollo de aplicaciones móviles en el área de Sistemas Computacionales.