

# LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO ACADÉMICO EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

S.E. León Sosa<sup>1</sup>  
R.E López Díaz<sup>2</sup>  
I.Y. Hernández Báez<sup>3</sup>  
M.A. Ruíz Jaimes<sup>4</sup>

## RESUMEN

El presente artículo, producto de investigación en la Universidad Politécnica del Estado de Morelos, en la unidad adscrita de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, se desarrolla un sistema integral para la comunidad universitaria, ofreciendo los servicios de levantamiento de ticket, solicitud de apartado de laboratorios, asignación computadora – alumno, registro de asistencia mediante escaneo de código QR, comunicación instantánea con el técnico de apoyo en los laboratorios de cómputo académico. Además, de una aplicación móvil que permita el registro de asistencia en clase, con la finalidad de brindar un servicio de calidad, permitiendo resolver los problemas en un tiempo límite, y ofrecer soluciones de hardware y software que se presenten al ingresar al laboratorio de cómputo. Por lo tanto, mediante la comunicación instantánea con el técnico de apoyo, se procura disminuir las incidencias ocurridas durante las actividades en clase, con el objeto de solucionarlas en el menor tiempo posible, con el fin de que el alumno continúe con las actividades. Por consiguiente, se busca ofrecer a la comunidad universitaria a través del sistema integral servicios de excelencia que permitan el proceso de enseñanza – aprendizaje en los laboratorios de cómputo académico, siendo la parte fundamental para las instituciones de educación superior.

## ANTECEDENTES

Los grandes avances tecnológicos han provocado cambios evidentes en las actividades de la sociedad; el ámbito educativo no es la excepción, por ello, es fundamental la incorporación de las TIC, con miras a elevar la calidad de la educación en beneficio de la comunidad estudiantil y académica (Castro y Balcázar, 2017). Los servicios de cómputo académico en una Institución de Educación Superior son parte fundamental para los programas educativos, brindan el apoyo tecnológico a los miembros de la comunidad como: acceso a internet, intranet, utilización de software y hardware. Además, se cuenta con una infraestructura de 9 laboratorios de computó para los miembros de la comunidad Universitaria ofrecen un servicio de lunes a viernes de 07:00 a 20:00 horas, además, de sábado de 7:00 a 15:00.

Martínez, Pérez, Rios y Martínez (2019) comentan que, hoy en día y debido al acelerado avance tecnológico es mucho más accesible la tecnología para cualquier persona y, por supuesto, el ámbito académico no es la excepción, nuestros estudiantes actuales son nativos tecnológicos, por lo cual, se sienten muy cómodo al usar las nuevas tecnologías, además, de tener las habilidades desarrolladas ante el uso de estas (González, Carrillo y Zepeda, 2011).

---

<sup>1</sup>Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. lsandra@upemor.edu.mx

<sup>2</sup>Profesor Investigador de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. rlopezd@upemor.edu.mx

<sup>3</sup>Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la carrera de ingeniería en Tecnologías de la información. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. ihernandez@upemor.edu.mx

<sup>4</sup>Profesor Investigador de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. mruiz@upemor.edu.mx

Actualmente, existe un creciente interés por conocer las expectativas que tienen los estudiantes universitarios acerca de las condiciones para mejorar su proceso educativo. Son los estudiantes los principales usuarios de los servicios universitarios, los destinatarios de la educación, sus opiniones no dejan de ser fruto de sus percepciones, influenciadas por expectativas, necesidades y por diversos factores que sirven como indicador de mejoramiento de la gestión.

Barboza (2003) menciona que, la calidad se ha convertido en uno de los temas dominantes de reflexión en nuestros ámbitos académicos y, especialmente, en las universidades. Como indica Merino (2015):

Por ello, las Instituciones de Educación Superior deben realizar permanentemente acciones de innovación en sus programas y en las estrategias que implementan para brindar un servicio de calidad y eficiencia que permita fomentar en los estudiantes el desarrollo de las habilidades y competencias tanto genéricas como específicas (p. 23).

Vargas (2018, p.11) menciona que, los laboratorios prácticos son considerados una infraestructura indispensable en las instituciones educativas para su trabajo de formación. La infraestructura escolar es analizada como un factor asociado a la cobertura escolar. Colado (2019) señala que, debido a que los hábitos de aprendizaje de los estudiantes están evolucionando y los cursos teóricos no son atractivos, el trabajo en laboratorios es mucho más motivante. Pérez y Abreu (2008) hacen mención de la competencia educativa actual ha hecho que las universidades sean más exigentes consigo mismas, de tal forma que se encuentran incrementando tecnología y capacitando a su personal para mejorar sus servicios y presentando una mejor imagen ante la población estudiantil, al área empresarial o productiva y a otras instituciones educativas de nivel básico, medio y superior.

### **Justificación del Estudio**

El presente artículo tiene como objetivo desarrollar un sistema integral que permita ofrecer servicios a los miembros de la comunidad como: levantamiento de ticket, solicitud de apartado de laboratorios, asignación computadora – alumno, registro de asistencia mediante escaneo de código, comunicación instantánea con el técnico de apoyo, con la finalidad de brindar un servicio de calidad para la formación de futuros ingenieros, sobre todo, contar con los herramientas tecnológicas que permitan establecer el enlace entre el técnico de apoyo para dar soporte a una incidencia presentada en los laboratorios de cómputo de la institución.

Desde el inicio del periodo escolar, al alumno se asigna la computadora que utiliza durante el cuatrimestre, con la aplicación móvil puede registrar la asistencia en clase mediante un código QR. Si en el transcurso de la clase existe una incidencia con la computadora utilizada, se levanta un ticket con el problema o enviar un mensaje instantáneo en caso de que fuera una incidencia menor, de tal forma solventar cualquier imprevisto para seguir formando ingenieros en su educación.

Por consiguiente, al tener disponibles los servicios de laboratorio de cómputo para la comunidad universitaria sirve de apoyo para resolver los problemas que son presentados durante la clase y continuar con las actividades. El ofrecer un servicio de calidad para los alumnos, es de vital importancia para la permanencia en la institución educativa e identificar

las necesidades con respecto a la infraestructura de los laboratorios de cómputo para brindar las condiciones necesarias en el proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación de ingenieros.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo del sistema integral es necesario conocer los procedimientos que actualmente se encuentran en los laboratorios de cómputo, para otorgar los servicios a la comunidad universitaria, por lo que, se optó establecer etapas en el proceso de la recolección de la información Figura 1.



Figura 1. Etapas del Sistema Integral. Elaboración Propia.

### Etapa 1. Recolección

En la etapa de recolección de requerimientos como indica Chaves (2005, p.2), “Sirve como una base sólida en el proceso de desarrollo de software”, por lo cual, se procedió a realizar la entrevista a los técnicos de apoyo para identificar cada uno de los servicios que son brindados a la comunidad universitaria. Para conocer el procedimiento solicitud de apartado de laboratorios, los horarios de las clases, el registro de actividades del profesor en clase por mencionar algunos.

### Etapa 2. Planificación

Al tener los requerimientos establecidos de los servicios que brinda el sistema integral, se procede a realizar la planificación del tiempo de desarrollo de cada uno de los requerimientos funcionales nominales obtenidos, en el cual se realizan reuniones para conocer los resultados de cada servicio y la interfaz que visualiza la comunidad universitaria.

### Etapa 3. Reportes

Al completar las etapas anteriores, los reportes del sistema integral se generan en PDF, la información que visualiza son: fallas técnicas, solicitudes de apartado de laboratorio de cómputo, Asistencias académicas, número de tickets resueltos por los técnicos de apoyo, con la finalidad de tener un panorama de las estadísticas de los servicios solicitados.

### Almacenamiento de Datos

Para el almacenamiento de los datos se utiliza Firebase, una base de datos NoSQL, se utiliza por tener rapidez en el envío y recepción de los datos, “a través de su API se pueden guardar y sincronizar datos en tiempo real en los servidores de Firebase, sin que el desarrollador necesite programar una gran cantidad de código en la parte del servidor” (García, 2017, p.12).

Martín, Chávez, Rodríguez, Valenzuela y Murazzo (2013) establecen que, al almacenar una gran cantidad de información y manipular enormes cantidades de información de manera muy rápida, los Sistemas NoSQL, trabajan mejor que los sistemas de base de datos tradicionales.

Es por ello que, se decide trabajar bajo el entorno de una base de datos no relacional por el número de peticiones que se realizan.

Para lo cual, se realizó un diagrama jerárquico de colecciones donde se utilizan colores para clasificar los elementos Figura 2.



Figura 2. Clasificación de elementos mediante colores. Elaboración Propia.

En la Figura 3 y 4, representa el diagrama jerárquico de colecciones que representa la jerarquía que lleva toda la base de datos desde un punto de vista más general, sin entrar en detalles de qué datos tiene cada documento.

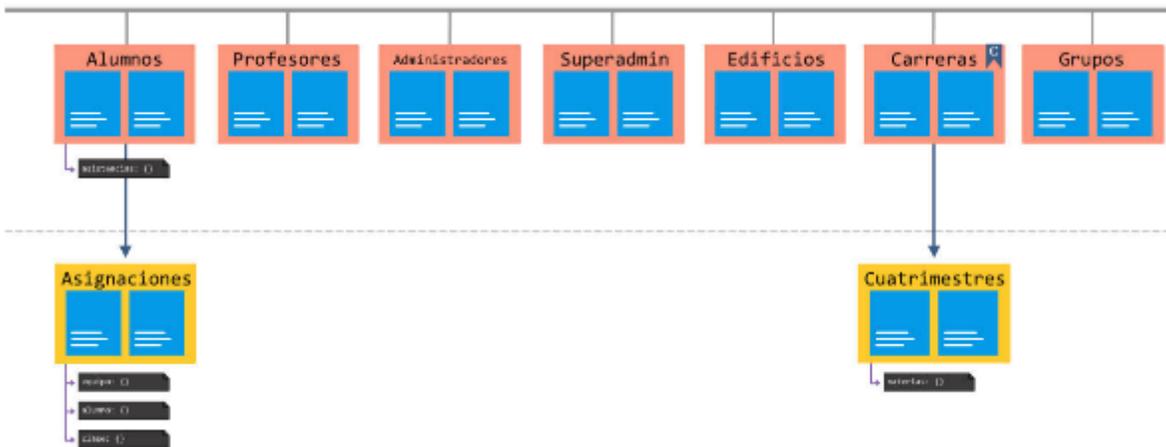


Figura 3. Jerarquía de Colecciones (1-2). Elaboración Propia.

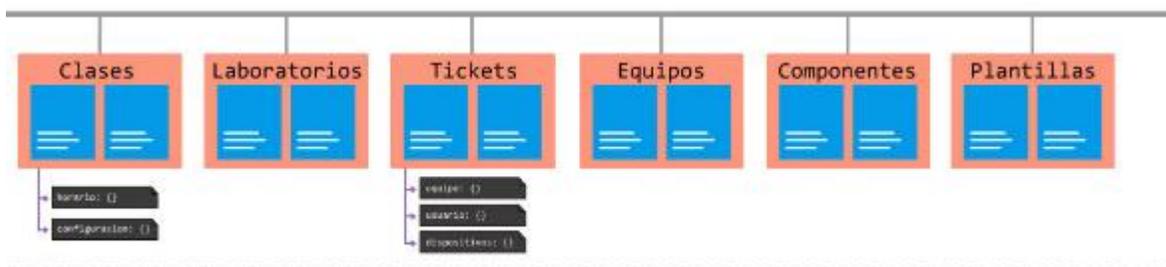


Figura 4. Jerarquía de Colecciones (2-2). Elaboración Propia.

Para el diagrama de colecciones se presentan los campos especificando como se almacena los datos Figura 5.

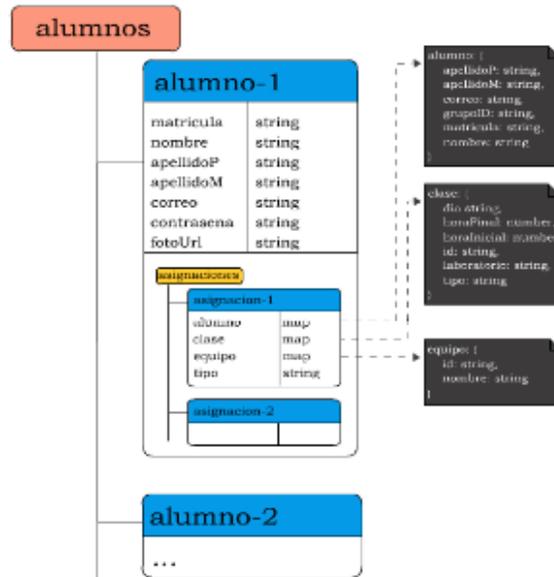


Figura 5. Colección de Alumnos. Elaboración Propia.

**RESULTADOS**

Se realizaron las pruebas de los servicios colocados en el sistema integral de los laboratorios de cómputo, con la finalidad de brindar beneficios a la comunidad universitaria, en la cual, los alumnos y docentes puedan hacer uso del sistema. El alumno mediante la aplicación móvil realiza el escaneo de Código QR para registrar asistencia, en caso de no contar con un dispositivo móvil puede ingresar al sistema y proceder a realizar el registro Figura 6.

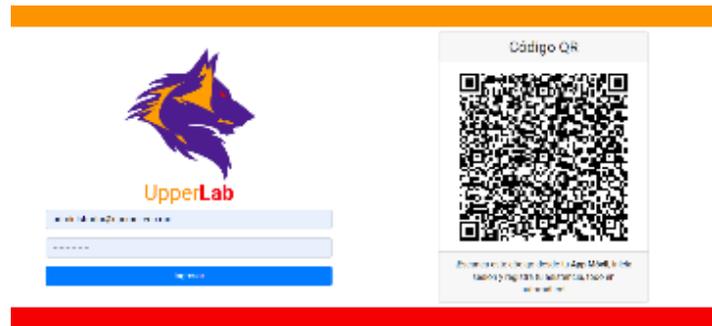


Figura 6. Inicio de sesión y visualización de código QR. Elaboración Propia.

El administrador registra las clases al inicio del ciclo escolar de cada cuatrimestre, horarios que son proporcionados por la dirección académica de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, se asigna de acuerdo con el número de alumnos por grupo Figura 7.

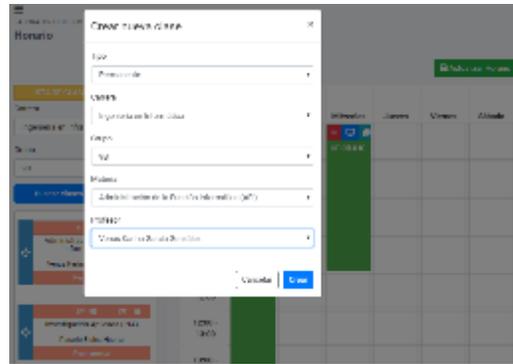


Figura 7. Creación de nueva clase. Elaboración Propia.

Al realizar la asignación de la clase, se visualiza en el calendario, en caso de existir algún cambio se realiza, el docente puede solicitar el laboratorio de cómputo por día o por cuatrimestre Figura 8.

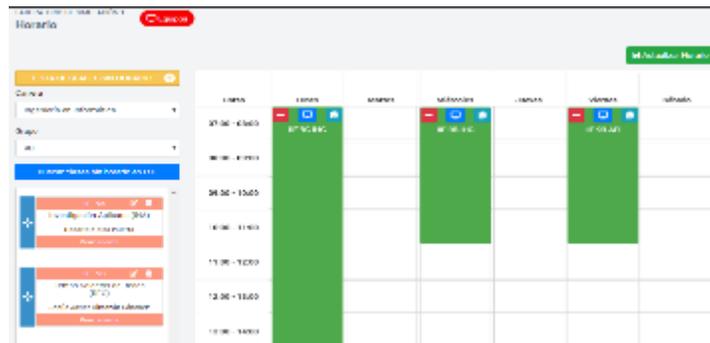


Figura 8. Modificación de horario de clase. Elaboración Propia.

Para el levantamiento de tickets de las incidencias de los laboratorios de cómputo, son clasificados en hardware / software, así como, también el nivel de urgencia (**Rojo - 10 min**, **Naranja - 30 min**, **Amarillo - 1 día**, **Verde - 1 semana**, **Azul - 2 semanas**). La urgencia la determina el administrador cuando son recibidos, los estados del ticket son: Nuevo, en proceso, solucionado, fuerza mayor. Cuando se concluye la resolución del ticket se envía una notificación vía correo electrónico al alumno indicando que es solucionado Figura 9. Si dos usuarios que utilizan la misma computadora levantan el ticket con la misma incidencia se asocian ambos tickets para realizar la solución Figura 10.

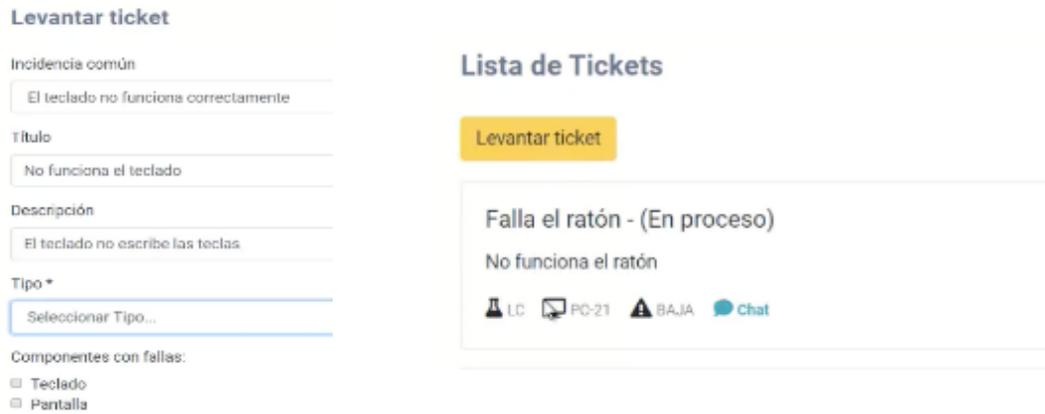


Figura 9. Levantar y Lista de Ticket. Elaboración Propia.

Mensajes 0

**Tickets relacionados**

Título	Descripción	Laboratorio	Equipo	Fecha	Tipo	Incidencia Común	Urgencia	Estado	Herramientas
No me funciona mi teclado	Creo que el cable no funciona porque está conectado y no pue...	LC	PC-03	Oct 22, 2019	Hardware	El teclado no funciona correctamente	MEDIA	Resuelto	Ver más...

**Otros tickets del mismo equipo**

Título	Descripción	Laboratorio	Equipo	Fecha	Tipo	Incidencia Común	Urgencia	Estado	Herramientas
Ticket nuevo	Descripción	LC	PC-03	Oct 22, 2019	Otro	Otro	URGENTÍSIMO	Nuevo	Ver más...
La PC no reconoce el Internet	No hay Internet desde que la prendí.	LC	PC-03	Oct 22, 2019	Hardware	No hay conexión a Internet	BAJA	Nuevo	Ver más...
TICKET DEL RATÓN	DESCRIPCIÓN DEL RATÓN	LC	PC-03	Oct 22, 2019	Hardware	El ratón no funciona correctamente	ALTA	Nuevo	Ver más...

Figura 10. Tickets relacionados y Otros tickets del mismo equipo. Elaboración Propia.

Con lo que respecta a la comunicación instantánea del alumno con el técnico de apoyo, existe al momento de utilizar la computadora y se tenga una incidencia poder enviar y solicitar el apoyo para continuar con sus actividades en clase, Figura 11.

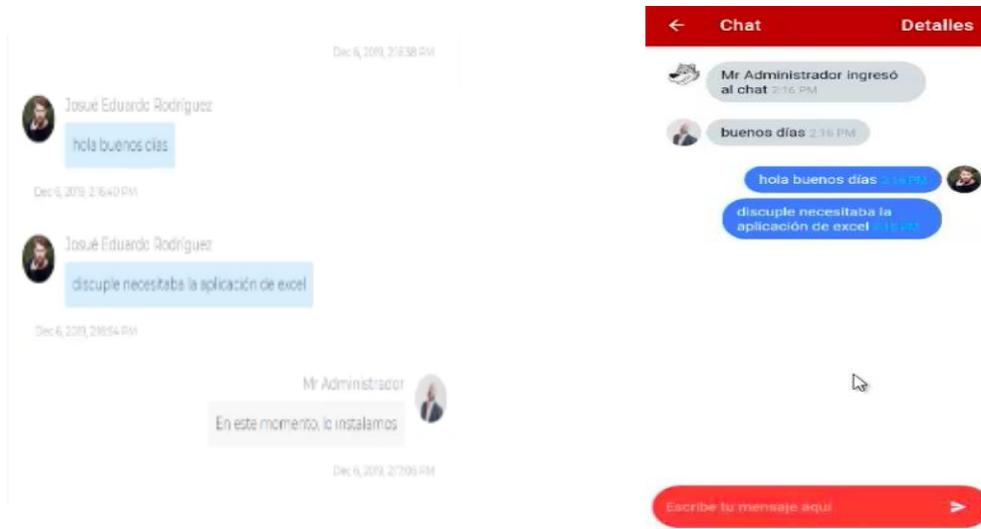


Figura 11. Comunicación Instantánea. Elaboración Propia.

**Instrumento**

Se diseñó un cuestionario para conocer que disposición tendrían los alumnos de utilizar la aplicación móvil y el sistema integral que ofrece los servicios de laboratorio de cómputo. Se aplicó a 28 alumnos de quinto cuatrimestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, las preguntas se diseñaron utilizando la escala de Likert. Rave, Sandoval, Botero y Gómez (2005) determinan que, es utilizada porque se considera fácil de elaborar, además, permite lograr altos niveles de confiabilidad y requiere de pocos ítems.

Las preguntas aplicadas son las siguientes:

1. Si existiera un sistema integral para realizar el apartado de laboratorios de cómputo ¿La utilizarías?

**Tabla 1.** Interpretación de los resultados de pregunta 1

Escala	Valor	%
Totalmente en desacuerdo	1	3.57%
En desacuerdo	2	7.14%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7.14%
De acuerdo	17	60.71%
Totalmente de Acuerdo	6	21.44%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100.00%</b>

Nota Fuente: Elaboración Propia.

2. Si existiera una aplicación móvil para realizar el pase de lista mediante un QR ¿lo utilizarías?

**Tabla 2.** Interpretación de los resultados de pregunta 2

Escala	Valor	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	1	3.57%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3.57%
De acuerdo	16	57.14%
Totalmente de Acuerdo	10	35.72%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100.00%</b>

Nota Fuente: Elaboración Propia.

3. Consideras que si existiera una comunicación instantánea con el técnico de apoyo ¿Resolvería los problemas que ocurren en los laboratorios de cómputo en el instante?

**Tabla 3.** Interpretación de los resultados de pregunta 3

Escala	Valor	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	3	10.71%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	14.29%
De acuerdo	12	42.86%
Totalmente de Acuerdo	9	32.14%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100.00%</b>

Nota Fuente: Elaboración Propia.

Con los datos obtenidos de los cuestionarios, se puede analizar que los alumnos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información de quinto cuatrimestre del ciclo escolar Enero - Mayo del periodo Invierno del año 2020, el 60.71 % están de acuerdo con utilizar el sistema integral y la aplicación, el 35.72% están de acuerdo de registrar su asistencia mediante la aplicación móvil, y por último el 42.86% está de acuerdo con la comunicación instantánea con los técnicos de apoyo para resolver los problemas presentados en clase en los laboratorios de cómputo.

## CONCLUSIONES

El sistema integral y la aplicación móvil planteada en esta investigación, supone que contribuye con la comunidad universitaria en el proceso de enseñanza – aprendizaje a través de las tecnologías de la información, ofrecer servicios de solicitud de apartado de laboratorio, registro de asistencia mediante código QR, levantamiento de ticket por mencionar algunos. Los laboratorios de cómputo educativo son parte esencial en las instituciones educativas de

nivel superior, por las actividades académicas realizadas en cada una de las materias impartidas durante el ciclo escolar.

Es por ello que, el desarrollo del sistema integral pretenda servir como una herramienta de apoyo para solucionar las incidencias presentadas de hardware / software al utilizar las computadoras durante las sesiones de clase y agilizar el tiempo de respuesta para solucionar los problemas presentados, además, de agilizar el proceso de solicitud de apartado de laboratorios.

Con lo que respecta al almacenamiento de los datos mediante NoSQL brindo el rendimiento y flexibilidad para los datos, en el proceso de las peticiones al ejecutar las pruebas de cada uno de los servicios de los laboratorios de cómputo.

Finalmente, el desarrollo del sistema integral la institución educativa busca con los laboratorios de cómputo a través de los servicios de calidad que ofrece las herramientas necesarias para los futuros ingenieros, ser un factor importante para su permanencia en la institución y ser la primera opción en la región.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Arias, Michael (2005). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, VI (10), pp. 1-13. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>
- Barboza, J. F. (2003). La Satisfacción Estudiantil como Indicador de la Calidad de la Educación Superior. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 7(12), pp. 77-85
- Castro, C. M., y Balcázar, A. T. (2017). Cloud computing: modelo de innovación en un laboratorio de cómputo. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Socienda*, 4(7), pp. 1-13
- Colado, A. Z. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(18), pp. 9-22
- García, M. C. (2017). Desarrollo de una aplicación Android de apuestas utilizando Firebase para la sincronización de datos. *Universitat Jaume I*, p. 12
- González, A. J., Carrillo, B. T., y Zepeda, F. J. (2011). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista Fuente*, 3(6), pp. 46-56
- Martín, A., Chávez, S., Rodríguez, N., Valenzuela, A. y Murazzo, M. (2013). Bases de datos NoSQL en cloud computing. *Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)*, pp. 166-170
- Martínez, S. Z., Pérez, E. Z., Ríos, O. B. y Martínez, N. M. (2019). Laboratorios sin aulas de bajo costo mediante tecnologías aplicadas al conocimiento para formar ingenieros.

*Revista Electrónica ANFEI digital*, volumen (11), pp. 1-10. Obtenido de <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/572/1212>

- Merino, A. A. (2015). *Innovación de infraestructura y procesos a través de la creación de un laboratorio de soporte y mantenimiento de equipo de cómputo en una institución educativa de nivel medio superior.*
- Pérez, R. y Abreu, J. L. (2008). Diseño de un modelo de publicidad de los servicios educativos que ofrece El Centro de Estudios Universitarios. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 3(1), pp. 426- 613
- Rave, B. E., Sandoval, J. d., Botero, C. A. y Gómez, M. C. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud, Antioquia 2003. *Investigación y Educación en Enfermería*, XXIII(1), pp.14-29
- Vargas, V. E. (2018). Construcción de un Laboratorio remoto para la enseñanza física. *Universidad Tecnológica de Pereira*, volumen (11)