

36

GESTIÓN DE INCIDENCIAS TÉCNICAS EN EL DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

MANAGEMENT OF TECHNICAL INCIDENTS IN THE DEPARTMENT OF TELEMATICS IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Fausto Alberto Viscaino Naranjo¹

E-mail: ua.faustoviscaino@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1760-6992>

Alex Gerardo Moposita Cocha¹

E-mail: sa.alexgmc50@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5752-9947>

Luis Antonio Llerena Ocaña¹

E-mail: ua.luisllerena@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6440-0167>

Walter Vinicio Culque Toapanta¹

E-mail: ua.walterculque@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8086-4209>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Viscaino Naranjo, F. A., Moposita Cocha, A. G., Llerena Ocaña, L. A., & Culque Toapanta, W. V. (2022). Gestión de incidencias técnicas en el Departamento de Telemática en una institución de educación superior. *Revista Conrado*, 18(S1), 394-404.

RESUMEN

Las tecnologías de la comunicación y las comunicaciones representan un eslabón necesario en la situación causada por el COVID-19. La educación presencial se vio afectada siendo la tele educación la opción de éxito aun cuando muchos de los centros educativos aún no estaban preparados para el cambio. Por tal motivo el departamento de Telemática dentro de las universidades fue un activo importante dentro de los procesos educativos actuales y requiere de una nueva metodología basada en el proceso de enseñanza bajo esquemas de Control de Calidad que contribuyan a la mejora continua conforme las necesidades. Tal es el caso de Uniandes que tiene necesidad de impulsar su productividad y competitividad dentro del escenario postcovid-19. Por tanto, necesita fortalecer el aspecto tecnológico y lograr el desarrollo de las capacidades de mejora creando nuevos sistemas y aplicaciones de servicio para todas las personas miembros de las parroquias. Entonces conviene diseñar una aplicación web y móvil para la gestión de las incidencias técnicas en el departamento de Telemática de Uniandes, lo cual se propone como el principal objetivo de la investigación. Para las decisiones del diseño se optó por recopilar información y procesarla mediante el Proceso Analítico Jerárquico de Saaty y para el desarrollo de esta se utilizó JavaScript.

Palabras clave:

Gestión, incidencias técnicas, reportes, metodología, problemática.

ABSTRACT

Communication and communication technologies represent a necessary link in the situation caused by COVID-19. Face-to-face education was affected, with tele-education being the successful option, even though many educational centers were not yet prepared for the change. For this reason, the Telematics department within the universities was an important asset within the current educational processes and requires a new methodology based on the teaching process under Quality Control schemes that contribute to continuous improvement according to needs. Such is the case of Uniandes, which needs to boost its productivity and competitiveness within the post-Covid-19 scenario. Therefore, it needs to strengthen the technological aspect and achieve the development of improvement capabilities by creating new systems and service applications for all members of the parishes. Then it is convenient to design a web and mobile application for the management of technical incidents in the Uniandes Telematics department, which is proposed as the main objective of the research. For the design decisions, it was decided to collect information and process it through Saaty's Analytical Hierarchy Process and JavaScript was used for its development.

Keywords:

Management, technical incidents, reports, methodology, problems.

INTRODUCCIÓN

El sector de infraestructura ha sido uno de los principales beneficiarios de la política pública de inversión y ha servido para generar las bases del crecimiento económico del país. Sectores como transporte (modos y medios), electricidad, agua, minería, telecomunicaciones e hidrocarburos experimentaron mejoras sustanciales, si se comparan con la infraestructura existente en los años anteriores a 2007. Esto dio paso a la denominada 'plataforma de condiciones generadas' para la competitividad sistémica. Adicionalmente, el Estado ha realizado una inversión de US\$ 7 001 millones en 1 105 proyectos de inversión en el sector productivo, entre 2013 y 2017, que han servido para crear las bases del crecimiento económico del país. (Ecuador Secretaria Nacional, 2017)

Dentro de las acciones planteadas con afirmar la interculturalidad y pluriculturalidad, revalorizando las identidades diversas describe que se plantean acciones para su ejecución de fomentar el multilingüismo es preservando las lenguas ancestrales vinculándolos al mundo y con la universidad para solventar el conocimiento y el lenguaje con relación a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ya sea lenguajes audiovisuales, informáticos, etc. (Ecuador Secretaria Nacional, 2017)

En su evolución, las nuevas tecnologías destacan las derivaciones pedagógicas, como por ejemplo la creación del "Seminario de Humboldt", que promovió cambios en la enseñanza centrada en discutir y reflexionar sobre los conocimientos aportados por el libro y ya no en la interpretación o síntesis que el docente realizaba de dichos recursos. También se ha producido una transformación del libro y la aparición de libros de texto que agregan componentes que lo tornan un recurso educativo más eficiente. El libro de texto, de hecho, reduce el rol del docente gracias al uso de glosarios, preguntas, sumarios, esquemas, etc. Más recientemente, con la convergencia digital, el desarrollo de recursos no analógicos, tales como CD y multimedia incluyendo los cursos en línea masivos y abiertos (MOOC por sus siglas en inglés) o webinars explicativos, cambia el rol de los tradicionales recursos analógicos al introducir mayor nivel de calidad de los recursos de aprendizaje, al permitir su convergencia e interacción (Rama, 2020).

En el Ecuador existe un plan nacional llamado Toda una Vida donde se apuesta al fortalecimiento y la institucionalización de políticas públicas y servicios que respondan a derechos fundamentales de las personas, así como también al desarrollo productivo y tecnológico entre otras cosas. Por lo tanto, se debe continuar con los cambios estructurales para la composición de la economía donde

se busca aumentar las posibilidades reales de la transformación estructural, generando nuevos procesos y fortalecimiento en el sistema productivo con base eficaz para así generar el valor agregado e innovación.

Dentro de la importancia del enfoque territorial en el cumplimiento del plan nacional de desarrollo destaca a la infraestructura productiva, a la tecnología y el conocimiento como elementos fundamentales para fortalecer circuitos solidarios de forma comercial donde la escala económica sea capaz de dinamizar la competitividad sistemática del territorio del país. Además, menciona que las posibilidades de transformación estructural con el propósito de incrementar la productividad y la generación de valor agregado en el país necesita una distribución de igualdad para los medios de producción de un mejoramiento en los servicios de apoyo a la producción y el fortalecimiento a sistemas de innovación como: ciudades inteligentes, clústeres productivos y zonas especiales para el desarrollo económico donde generan condiciones que ayudan a la inversión pública y privada (Ecuador Secretaria Nacional, 2017).

En educación, esta infraestructura no solo facilita la convergencia digital de imagen, sonido y texto, también articula nuevas interacciones tanto sincrónicas como asincrónicas en el aprendizaje a través de plataformas educativas, sistemas informáticos o educación sincrónica por la enorme demanda de acceso y conectividad que ha requerido la pandemia. Es una dinámica de acceso a través de la red que crea costos marginales decrecientes que facilita el acceso de masas a los servicios educativos. La nube permite la integración de tecnologías y procesos que estaban antes fragmentados y con desarrollos separados; facilita una convergencia digital ampliada entre tangibles e intangibles, entre espacios, productos y funciones diferenciadas, genera más información, sinergias y eficiencias (Rama, 2020).

Con ello, es posible obtener datos más detallados, precisos y en tiempo real de todas nuestras compras y actividades, del cuidado de pacientes, o de los aprendizajes y experiencias educativas, tanto sincrónicas como asincrónicas, y poder establecer las mejores soluciones de servicios en línea para cada cliente o consumidor, y entre ellas, una educación actualizada centralmente y a la vez global e individual. Actualmente, se sostiene que nos encontramos en el fin de una primera fase de gestación e instalación de la disrupción digital y en el inicio de una fase de consolidación y generalización del soporte tecnológico digital en todos los sectores socioeconómicos.

En este contexto de la disrupción digital, se ha producido la pandemia del coronavirus, cuya cuarentena y

distanciamiento social no solo ha impulsado el teletrabajo, incluyendo el docente, sino el aceleramiento de un conjunto de disrupciones educativas en las formas de gestión, organización y de demanda del mundo de trabajo y con ello también de la educación, de los currículos, de las formas de acceso, de la calidad de las interacciones, de los recursos de aprendizaje, así como de las pedagogías de enseñanza y de aprendizaje apoyadas en componentes digitales (Rama, 2020). La Tele educación se refiere a la forma de usar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para mejorar el conocimiento y desempeño de los estudiantes para proveer Educación a Distancia. El internet, el acceso a banda ancha, los nuevos protocolos IP y las nuevas generaciones de telefonía celular (4 y 5G) permiten el acceso interactivo a servicios multimedia y de ahí su importancia (Suescun Valero, 2021).

Las tecnologías de la comunicación y las comunicaciones representan un eslabón necesario que debe explotarse en toda su dimensión, mucho más cuando se está bajo condiciones críticas como en el caso de la vigente situación del COVID-19. La educación presencial se vio afectada por el desarrollo del COVID-19 a nivel mundial, donde muchas instituciones de educación superior aún no estaban preparadas para el cambio hacia la educación a distancia. Siendo la tele educación se convirtió en la opción de éxito (García Aretio, 2021; Viteri et al., 2021). La mayor parte de la educación superior a escala mundial también se paralizó, implicando a cerca de 200 millones de estudiantes y miles de profesores y administrativos. En la región, cerca de 25 millones de estudiantes presenciales y la totalidad de los países han paralizado las clases con la excepción de los casi 3 millones de estudiantes a distancia, el 15% de la cobertura, que no tuvo ninguna disrupción y continuó bajo su modalidad de enseñanza (Rama, 2020).

El desarrollo de los medios audiovisuales, juntamente con materiales de refuerzo, fueron eficaces en los programas de educación para la salud con niños. Las presencias de estas herramientas en el contexto educativo se ven reforzados luego en el escenario familiar y comunitario. Existen varias diferencias en el estilo de aprendizaje de las personas, por lo que la utilización de muchos métodos educativos puede tener un rol fundamental, por lo que es importante diseñar estrategias de enseñanza que mejor se adecuen a la población a tratar (Hilario et al., 2022). Es por eso por lo que se dice que, la Tele educación o educación Telemática es una solución para el caos generado por el COVID-19, pero no es una respuesta efectiva ante la inmediatez de las circunstancias que se han de

prolongar ante los estados de excepción decretados en gran parte del mundo. (Suescun Valero, 2021).

Sin una herramienta para el control de la calidad que permita desarrollar la mejora continua de la institución. Muchas instituciones educativas han adoptado por elaborar lineamientos, objetivos y propuestas operacionales basados en una visión de calidad que involucra aspectos como el currículo, personal, métodos de enseñanza, formación de los profesores, entre otros. (Suescun Valero, 2021).

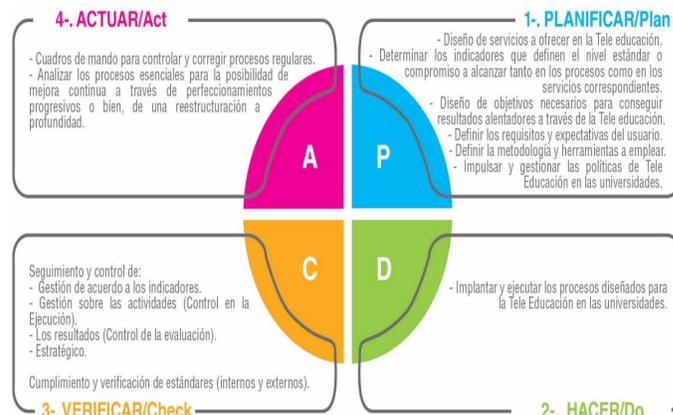


Figura 1. Círculo de mejora continua con una mirada hacia la Tele educación.

Nota: Tomado de (Suescun Valero, 2021).

Por tal motivo el departamento de Telemática dentro de las universidades resulta un activo importante dentro de los procesos educativos actuales. Dada esta necesidad se dice que es una necesidad que la educación tradicional evolucione a modelos de formación donde la participación del alumno es importante, así como el medio para transmitir el aprendizaje, y el profesor es el guía en la construcción del conocimiento. Sin sustituir la enseñanza tradicional, es la tele aprendizaje una nueva forma donde el alumno tiene un papel activo en su proceso de formación ya que, recibe información y se vuelve investigador. La Tele educación en tal sentido, requiere de una nueva metodología basada en el proceso de enseñanza bajo esquemas de Control de Calidad que contribuyan a la mejora continua conforme las necesidades expuestas por la Institución de Educación Superior (IES).

La Universidad Regional Autónoma de Los Andes (Uniandes) tiene necesidad de impulsar su productividad y competitividad para contribuir dentro del escenario postcovid-19 a la promoción de la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio

de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades. Por tanto, necesita fortalecer el aspecto tecnológico y lograr el desarrollo de las capacidades de mejora creando nuevos sistemas y aplicaciones de servicio para todas las personas miembros de las parroquias.

Entonces conviene desarrollar un proceso de solicitud y asistencia de las incidencias técnicas en la universidad UNIANDES, donde ayude en dicho proceso tanto a usuarios como técnicos de la universidad. Por tanto, se plantea como objetivo principal de la presente investigación: diseñar una aplicación web y móvil para la gestión de las incidencias técnicas en el departamento de Telemática de Uniandes. El desarrollo del proyecto está dirigido para la comunidad de la UNIANDES, el cual pretende automatizar los procesos de gestión dentro del departamento de telemática.

METODOLOGÍA

- Método Científico: permite llegar al conocimiento de los fenómenos que se producen en la naturaleza y en la sociedad, mediante la conjugación de la reflexión comprensiva y el contacto directo con la realidad objetiva.
- Método Inductivo y Deductivo: con su aplicación se logra conocer la realidad del problema objeto de investigación, partiendo de lo particular a lo general y de lo general a lo particular del problema.
- Método Histórico: permite conocer la fuente del problema y el avance de este para cotejarlo con la actualidad del problema.
- Método Analítico – Sintético: permitió un análisis descriptivo para el diseño del presente proyecto en cuanto a gestión de incidencias técnicas tanto web y móvil.
- Encuestas: se desarrollan y aplican a la población requerida: director y administrativos

El Proceso Jerárquico Analítico (Analytical Hierarchy Process, AHP por sus siglas en inglés) es una forma efectiva de definir medidas y usarlas en los procesos de toma de decisiones. Algunos autores plantean que el AHP no ha sido bien comprendido, ya que va más allá de ser una simple metodología para situaciones de elección. Se plantea entonces, que la mejor manera de entender el método es describiendo sus tres funciones básicas: estructurar la complejidad, medir en una escala y sintetizar. A continuación, se describen éstas de una manera breve (González et al., 2021; Mohamed & Mohamed, 2021; Ricardo et al., 2021).

- Estructuración de la Complejidad. Saaty buscó una manera para resolver el problema de la complejidad, y

utilizó la estructuración jerárquica de los problemas en sub-problemas homogéneos.

- Medición en escalas. El AHP permite realizar mediciones de factores tanto subjetivos como objetivos a partir de estimaciones numéricas, verbales o gráficas, lo cual le provee una gran flexibilidad, permitiendo esto, gran variedad de aplicaciones en campos tan distintos unos de otros.
- Síntesis. Aunque el nombre incluya la palabra Análisis, el enfoque del AHP es totalmente sistémico, ya que, aunque analiza las decisiones a partir de la descomposición jerárquica, en ningún momento pierde de vista el objetivo general y las interdependencias existentes entre los conjuntos de factores, criterios y alternativas, por lo tanto, este método está enfocado en el sistema en general, y la solución que presenta es para la totalidad, no para la particularidad.

El proceso se basa en varias etapas donde la jerarquía está construida de manera que los elementos sean del mismo orden de magnitud y puedan relacionarse con algunos del siguiente nivel como se expone a continuación:

1. Priorización de los elementos del modelo jerárquico

Tabla 1. Escala de evaluación de Saaty (Tasa juicio verbal).

Escala	
9 extremadamente más preferido	3 moderadamente más preferido
7 muy poderosamente más preferido	1 igualmente preferido
5 poderosamente más preferido	

Nota: Saaty (Saaty, 2008)

2. Comparación binaria de los elementos
3. Evaluación de los elementos mediante la asignación de pesos
4. Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados
5. Síntesis y Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta un algoritmo para el cálculo de éste (este debe aplicarse para todos los criterios):

- Para cada línea de la matriz de comparación por pares determinar una suma ponderada con base a la suma del producto de cada celda por la prioridad de cada alternativa o criterio correspondiente
- Para cada línea, dividir su suma ponderada por la prioridad de su alternativa o criterio correspondiente
- Determinar la media λ_{max} del resultado de la etapa anterior

- Calcular el índice de consistencia (CI) para cada alternativa o criterio

$$CI = \frac{\Delta_{\max} - m}{m - 1} \quad (1)$$

Donde m es el número de alternativas

- Determinar el Índice Aleatorio (IA) de la tabla 2
- Determinar el índice de cociente de consistencia (la razón entre el índice de consistencia y el índice aleatorio)

Tabla 2. Índice aleatorio para el cálculo del coeficiente de consistencia

Número de alternativas para la decisión n	Índice aleatorio	Número de alternativas para la decisión n	Índice aleatorio
3	0,58	7	1,32
4	0,9	8	1,41
5	1,12	10	1,49
6	1,24		

DESARROLLO

La Tecnología Educativa tiene un papel importante para garantizar la calidad de la formación de profesionales de la Educación Superior, considerando su papel mediador como componente didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje. La necesidad del uso de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC), de los entornos virtuales de aprendizaje y de los recursos educativos abiertos por parte de los docentes, responden a la informatización de la sociedad, particularmente en la educación superior. Ello destaca la importancia del trabajo los departamentos de tecnologías como Telemática en los años precedentes (Cervantes-Montero et al., 2021). Las universidades, luego de la pandemia, que se habían estado incorporando lentamente a la disrupción digital, aceleraron los procesos, tanto en la gestión como en la docencia, con mayores inversiones en equipamiento, conectividad y software. Introdujeron múltiples aplicaciones de gestión, de enseñanza, de simulación y de comunicación, modificando el tipo de trabajo docente. La reorganización de la oferta fue prácticamente completa gracias a la capacidad de conexión y transmisión de las redes de internet y las prestaciones sincrónicas de mercado como Zoom, Google (Meet) y Microsoft (Team) (Rama, 2020).

Acorde a lo expuesto por (Gerón-Piñón et al., 2021), de acuerdo con los análisis realizados se encontró evidencia estadística de que solamente con la implementación de sistemas innovadores basado en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en

las Universidades pueden posicionarse en un ranking internacional. Ejemplo de ello parámetros que se exponen a continuación:

1. Sistemas de Gestión de I+D+i.
2. *Data Warehouse*.
3. *Website* externo con información disponible en inglés.
4. Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/ EIS).
5. Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando LMS.

Estos hallazgos permiten a los gestores de las universidades tomar decisiones sobre los SI en los que deben invertir y apoyar su implementación. De igual manera, es importante que conozcan los resultados de aquellos análisis que no permiten establecer relación con el logro de un posicionamiento en los rankings, de manera que las universidades puedan tomarlo en consideración para concentrarse en los que sí contribuyen a posicionarse en los rankings. Lo cual demuestra que la gestión de estos recursos cobra vital importancia en este tipo de instituciones. Razón por la cual se dice que el departamento de Telemática deviene como un activo importante dentro de los procesos educativos, revalorizando así el trabajo de estos profesionales.

El enfoque del presente proyecto se centraliza dentro del plan nacional en el objetivo 5 cuyo fin es impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria donde fundamenta que el país cuenta con una importante base de recursos naturales, renovables y no renovables donde ha determinado el crecimiento económico en producción y comercialización, estos recursos han impulsado un modesto proceso de desarrollo donde genera una estructura productiva de escasa especialización y sobre todo con una industria de bajo contenido tecnológico. También tiene como finalidad consolidar una economía basada en la generación del conocimiento, esto implica invertir en talento humano para fortalecer la educación técnica y tecnológica vinculada con los procesos de desarrollo para obtener así la innovación. La política dentro del objetivo numeral 5.6 indica; Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.

En el plan de desarrollo provincial de Tungurahua en el tema Grupo de interés niñez y adolescencia en uno de los literales establece promover ferias de ciencia, tecnología

y de innovación donde demuestre el nivel de conocimiento científico para promover a las nuevas generaciones en dichas participaciones.

CONAGOPARE (Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales Rurales del Ecuador) es una institución de carácter asociativo de los 44 gobiernos parroquiales rurales. Este gremio propone diversos aspectos a favor de las personas entre ellos mejorar el aspecto Tecnológico es uno de los objetivos que busca mejorar la accesibilidad a la tecnología de punta, donde ayude a la evolución de los avances tecnológicos e innovaciones que contribuyan al desarrollo de las capacidades de las instituciones para mejorar dichas gestiones creando nuevos sistemas y aplicaciones de servicio para todas las personas miembros de las parroquias.

En el proyecto de tesis elaborado por el autor Torres Meneses Edison Rubén presentado en la Universidad Regional Autónoma de los Andes con el tema “Aplicación web para la gestión de incidencias en el soporte de T.I. a los clientes internos de la Compañía Pronaca” cuyo objetivo es “Desarrollar una aplicación Web para gestión de incidencias en el soporte de TI a los clientes internos de la compañía Pronaca” propone un modelo de gestión de incidentes aplicando las mejores prácticas de ITIL v.30, teniendo como principal finalidad la mejora de la calidad de atención de los servicios de Tecnologías de la Información (TI) para el ente gubernamental objeto del estudio. Según la propuesta de Loayza como fase inicial se requirió de la reingeniería de procedimientos y formalización del proceso de gestión de incidentes, que evidenció como resultado la buena aceptación por parte de los usuarios internos de la empresa pública y por ende se incrementó la satisfacción de los usuarios finales, debido a que los tiempos de respuesta se acortaron y adicionalmente se logró implementar mecanismos de control para lograr un modelo de mejora continua. (Torres Meneses 2018; Ricardo et al. 2021)

Además, la autora Vera Rojas Rosario Elizabeth, estudiante de la Universidad Regional Autónoma de los Andes con su proyecto de tesis “Aplicación web para el departamento de talento humano de CNEL Quevedo”, el cual tiene como objetivo “Desarrollar una aplicación Web de manejo de currículum como herramienta de soporte par a el Departamento de Talento Humano de CNEL Sistema Quevedo” menciona que, “En la actualidad el Internet y sus aplicaciones se han convertido en herramientas necesarias para todas las personas, debido a que permiten realizar diferentes actividades gracias a la difusión e incremento de sitios web en los últimos años. Cada sitio web nos permite estar al tanto de muchos sucesos, desde noticias hasta estar en contacto con personas de distintos países, es decir, nos permite un intercambio de información de una manera muy sencilla. (Vera Rosario, 2021)

Fase 1. Bases para el diseño

Para el desarrollo de la propuesta se siguió los procesos de cada fase desde la planificación hasta las pruebas. Además, se tomó como referencia estudios previos como guía y punto de referencia para proceder con el análisis y diseño. De acuerdo con los requerimientos detallados por el beneficiario se realizó la codificación de cada formulario que poseerá tanto la aplicación web como móvil de acuerdo con la prioridad que le da el beneficiario en función a la metodología. Con el objetivo de establecer una guía sobre los requerimientos del cliente se decidió someter los datos recibidos por las encuestas de usuarios (director y administrativos) al AHP. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3. Matriz normalizada (AHP Saaty).

Criterios	Flujo de datos	Funcionalidad	Tiempo de respuesta	Compatibilidad con navegadores	Respuesta	Seguridad	Tolerancia a Fallos	Capacidad de Recuperación	PESO
Flujo de datos	0.07	0.02	0.03	0.06	0.05	0.14	0.12	0.12	0.08
Funcionalidad	0.10	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04
Tiempo de respuesta	0.07	0.04	0.08	0.17	0.16	0.23	0.19	0.19	0.14
Compatibilidad con navegadores	0.52	0.77	0.58	0.40	0.38	0.23	0.27	0.27	0.43
Respuesta	0.07	0.02	0.03	0.06	0.05	0.05	0.12	0.12	0.06
Seguridad	0.07	0.11	0.25	0.28	0.27	0.23	0.19	0.19	0.20
Tolerancia a Fallos	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.04	0.05	0.03
Capacidad de Recuperación	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.04	0.04	0.03

Tabla 4. Análisis de la consistencia de la matriz pareada.

Criterios		A x Peso	Valores propios aproximados
Flujo de datos		4.48	10.52939754
Funcionalidad		1.94	9.7130298
Tiempo de respuesta		1.24	8.743880449
Compatibilidad con navegadores		0.62	8.253215035
Respuesta		0.54	8.399642628
Seguridad		0.35	8.371912999
Tolerancia a Fallos		0.29	8.212070304
Capacidad de Recuperación		0.29	8.42304258
8.8307739	Valor propio		
IC	0.12		
RC	0.08	<= 0,10	

Como se pudo comprobar el director y administrativos para el diseño e implementación le conceden mayor nivel de importancia al hecho de poder utilizar la aplicación desde varios navegadores y a la seguridad que ofrece la misma.

Fase 2. Desarrollo

El desarrollo del proyecto consta de una aplicación web y móvil, el cual mediante la app móvil podrán los estudiantes y personal administrativo solicitar asistencia técnica de su equipo de cómputo dentro de la universidad.

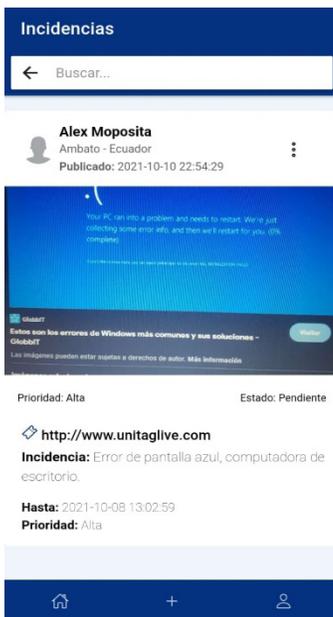


Figura 2. Listado de incidencias.

En cuanto la aplicación web beneficiará a los agentes técnicos como al administrador del departamento para llevar de manera adecuada las asistencias y reportes por cada agente técnico para obtener resultados que beneficien al departamento tanto en la agilidad como factibilidad.

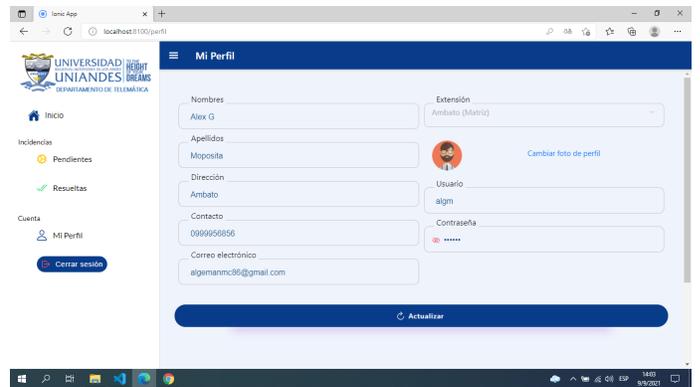


Figura 3. App web – Editar Perfil.

Pruebas

Prueba de compatibilidad con navegadores

Se verifica la compatibilidad de funcionamiento y adaptabilidad en los distintos navegadores disponibles para sistema operativo W10 a continuación:

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge

Pruebas de caja negra



Figura 4. Prueba de funcionalidad – Usuario o contraseña incorrecta.

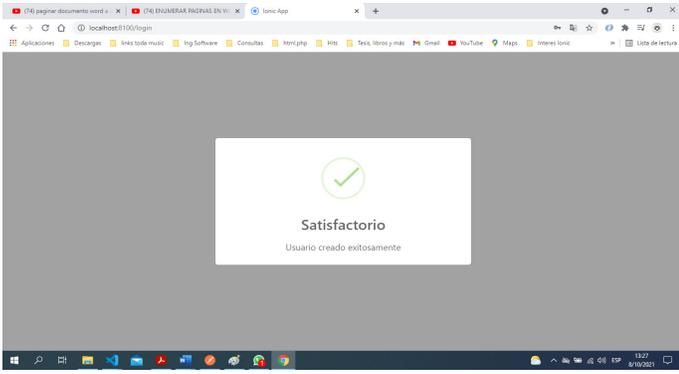


Figura 5. Prueba de funcionalidad – Usuario creado exitoso.

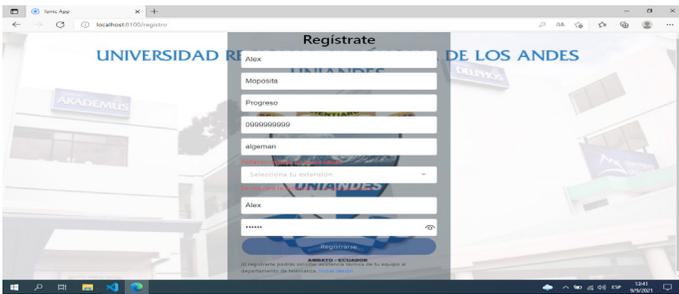


Figura 6. Prueba de funcionalidad – Validación de campos.

Pruebas de caja blanca

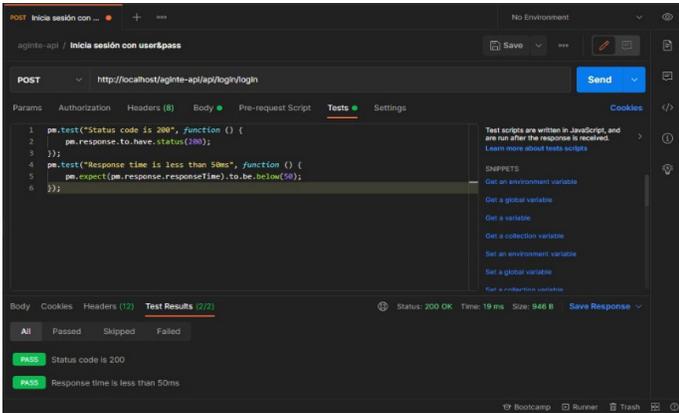


Figura 7. Test - inicio de sesión.

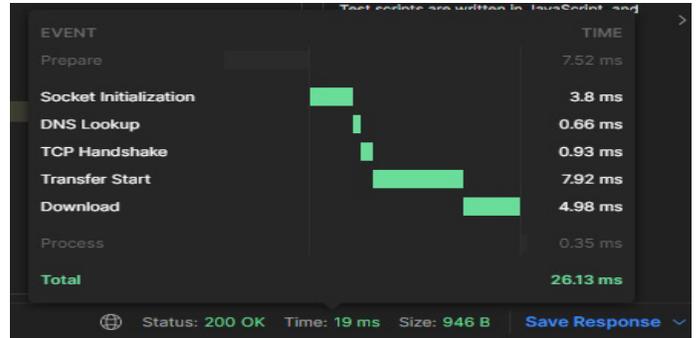


Figura 8. Tiempo de respuesta – Inicio de sesión.



Figura 9. Flujo de datos – Inicio de sesión.

La figura 7 muestra el resultado de las pruebas unitarias realizadas:

- Status code 200 (OK): Indica que la conexión http fue exitosa, se realizó la prueba de estado de conexión y respuesta a la solicitud así también al tiempo establecido, demostrando de tal manera que cumple con los requisitos.
- Response time (50ms): el tiempo de respuesta es favorable y cumple dentro del rango establecido.

En la figura 7 nos muestra el tiempo de respuesta que cumple desde la solicitud hasta la obtención de los resultados requeridos, mientras que en la figura 8 nos indica el tamaño de flujo de datos que contiene el formulario de inicio de sesión.

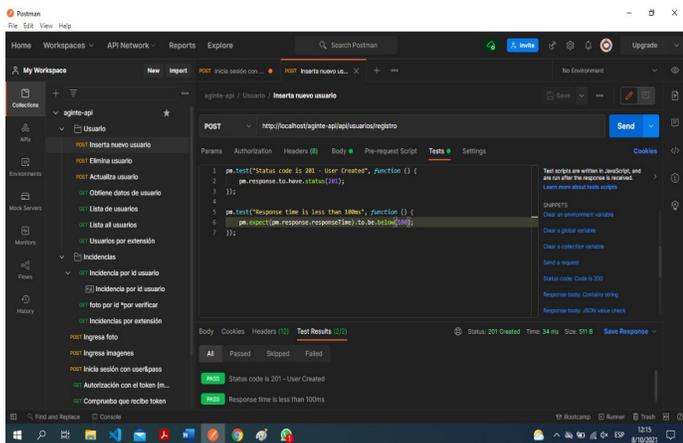


Figura 10. Test - Crear nuevo usuario.

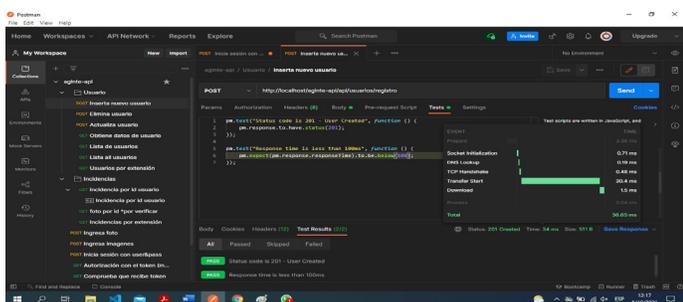


Figura 11. Tiempo de respuesta – Crear nuevo usuario.

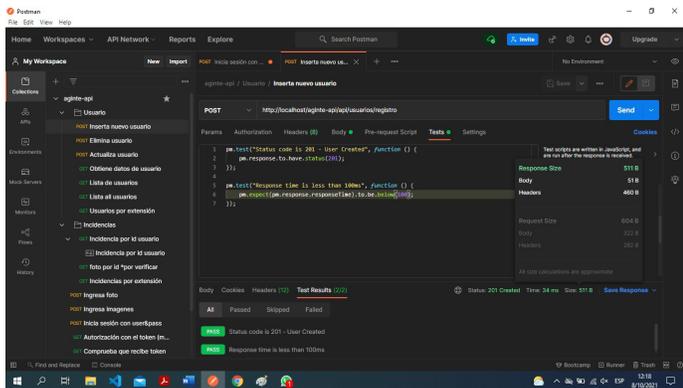


Figura 12. Flujo de datos – Crear nuevo usuario.

En la figura 10 se procedió a realizar las pruebas unitarias respecto a:

- Status 201 Created: Esto nos indica que es un formulario con método post que envía paquetes de datos desde el frontend para almacenarlos mediante el backend en una base de datos. Para lo cual tenemos como respuesta satisfactoria.

- Response time(100ms): Se estableció un valor límite para la ejecución de la prueba, obteniendo un resultado favorable.

En la figura 11 y 12 respectivamente nos muestra el cumplimiento de la solicitud en el tiempo establecido y nos detalla el flujo de datos que contiene el formulario para registrar un nuevo usuario. Al término de cada formulario se sometió a distintas pruebas tanto de función como fiabilidad para lo cual se presenta a continuación:

Tabla 5. Calidad de la aplicación web.

Propósito: Funcionabilidad Aplicación web			
Criterio	Características	Valor	Estado
Funcionabilidad	Seguridad Respuesta	99%	Cumpliendo
Fiabilidad	Tolerancia a Fallos Capacidad de Recuperación	99%	Cumpliendo

La funcionalidad de la aplicación web arroja los valores adecuados para su iteración, la valoración se produjo en su constante desarrollo y finalmente al culminar respectivamente, para ello obtuvimos los resultados favorables desde su ejecución sistemática para el cual fue desarrollado.

Tabla 6. Calidad de la aplicación móvil.

Propósito: Funcionabilidad Aplicación móvil			
Criterio	Características	Valor	Estado
Funcionabilidad	Seguridad Respuesta	99%	Cumpliendo
Fiabilidad	Tolerancia a Fallos Capacidad de Recuperación	99%	Cumpliendo

En cuanto a la aplicación móvil su valoración de igual manera fue fructífero debido a que las distintas pruebas realizadas desde su capa de datos hasta su capa de presentación se ejecutaron sin inconvenientes.

CONCLUSIONES

El análisis bibliográfico de estudios previamente realizados con respecto al presente proyecto de investigación ha permitido aclarar y guiar sistemáticamente para obtener resultados que ayudaron a tener un panorama explícito que fue necesario en las diferentes fases del desarrollo del proyecto.

Se ha comprobado la situación actual del departamento de telemática donde se concluye que al no tener una herramienta tecnológica dicho departamento está sujeto a varios inconvenientes en cuanto a la asistencia y reportes de incidencias técnicas el cual el departamento

es el responsable de mantener en óptimas condiciones los equipos de cómputo que posee la universidad. Se vio necesario el desarrollo de una aplicación cuyo propósito sea ayudar en la automatización de algunos procesos que realizan tanto los miembros del departamento como los estudiantes o personal administrativo.

Luego de analizar los diferentes requisitos del departamento de telemática, se definió desarrollar una aplicación web donde podrán ejercer los miembros del departamento técnico el proceso de asistencia técnica, así también el control de las actividades desarrolladas. Fue importante obtener el punto de vista de los miembros del departamento de telemática, con la entrevista pudimos evidenciar que la propuesta era factible para el proceso de asistencia-reporte de incidencias técnicas y que sería muy importante poder contar con una herramienta tecnológica para la automatización de determinadas actividades dentro de dicho departamento.

Se diseñó una aplicación móvil que permitirá a los usuarios crear una incidencia técnica, automatizando así el proceso de solicitud que actualmente se lo realiza de manera tradicional, esto quiere decir que mediante la aplicación serán almacenadas y visualizadas posteriormente por los técnicos, logrando de tal manera agilizar dichas solicitudes en el departamento de telemática de la universidad UNIANDES.

El avance tecnológico dentro de la universidad con fines laborales se ha visto necesario de profundizar, ya que a medida que pasa el tiempo las normas, formas y actividades van requiriendo nuevos procesos donde a más de oportuna sea ágil, el departamento de telemática es muy importante en la institución pues de este depende que el estado tecnológico permanezca en óptimas condiciones y que en caso de tener inconvenientes puedan tener herramientas tecnológicas que ayuden en su proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cervantes-Montero, G., García-Fernández, O., & Díaz-Fong, A. (2021). Experiencias en el uso de la Tecnología Educativa en el período Covid-19 en la Universidad de Oriente. *Maestro y Sociedad*, 18(2), 747-756.
- Ecuador Secretaria Nacional. (2017). Plan Nacional de Desarrollo - Toda una vida 2017-2020. Quito, Ecuador: SENPLADES Retrieved from <https://www.gob.ec/regulaciones/plan-nacional-desarrollo-2017-2021-toda-vida#:~:text=El%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo,sino%20que%20todos%20vayamos%20juntos>.
- García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 09-32. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- Gerón-Piñón, G., Solana-González, P., Trigueros-Preciado, S., & Pérez-González, D. (2021). Sistemas de información en las universidades latinoamericanas: su impacto en los rankings internacionales. *Revista de la educación superior*, 50, 23-35. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602021000200023&nrm=iso
- González, I. A., Barragán, M. F. L., Domínguez, D. M. L., & Adriana López, F. (2021). Neutrosophic Analytic Hierarchy Process for the Control of the Economic Resources Assigned as Alimony. *Neutrosophic Sets and Systems*, 44, 82-89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5162550>
- Hilario, J. D. S., Villavicencios, N. V., Merino, E. P., Céspedes, B. D. H., & Moreno, T. M. E. (2022). Enseñanza virtual y mejora de conocimiento en prevención del Covid-19 en niños de educación básica regular. *Universidad y Sociedad*, 14(1), 275-284.
- Mohamed, A.-B., & Mohamed, M. (2021). Multi-criteria group decision making based on neutrosophic analytic hierarchy process: Suggested modifications. *Neutrosophic Sets and Systems*, 43. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4914855>
- Rama, C. (2020). La nueva educación híbrida (Vol. Cuadernos de Universidades. – No. 11). Ciudad de México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. https://www.udual.org/principal/wp-content/uploads/2021/03/educacion_hibrida_isbn_interactivo.pdf
- Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., Palacios, A. J. P., & Ojeda, Y. E. A. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Universidad y Sociedad*, 13(S3), 362-368.
- Ricardo, J. E., Rosado, Z. M. M., Pataron, E. K. C., & Vargas, V. Y. V. (2021). Measuring Legal and Socioeconomic Effect of the Declared Debtors Usign The AHP Technique in a Neutrosophic Framework [Article]. *Neutrosophic Sets and Systems*, 44, 357-366. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85116161925&partnerID=40&md5=948dae6f450340530ee8e2095525636b>
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>

- Suescun Valero, I. (2021). Tele educación y control de calidad en las universidades: Tendencias de organización del trabajo en tiempos de Covid-19. *Visión Gerencial*, Año 20(2), 346-359. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/6314>
- Torres Meneses , E. R. (2018). Aplicación Web para la gestión de incidencias en el soporte de TI a los clientes internos de la compañía Pronaca. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Sistemas Mercantiles, Ambato. Proyecto de examen]. <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/9017>
- Vera Rosario, R. E. (2021). Aplicación web para el departamento de Talento Humano de CNEL Quevedo Universidad Regional Autónoma de los Andes “Unian-des”. Facultad de Ingeniería. Trabajo en opción al título de Ingeniería]. Quevedo, Ecuador. <https://1library.co/document/zln944rq-aplicacion-web-departamentotalento-humano-decnel-quevedo.html>
- Viteri, A., Morduchowich, A., & ieble, S. (2021). Después del COVID 19, ¿qué? La educación en América Latina y el Caribe hacia el futuro. In.