

Año 27 No. 98
Abril-Junio, 2022



Año 27 No. 98

Abril-Junio, 2022

Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES

COMO CITAR: Zuloaga Cachay, J. F., Carrión-Barco, G., Chayan Coloma, A., y Figueroa Piscocya, E. N. (2022). Gestión de equipamiento computacional en aulas de innovación pedagógica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 815-830. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.27>

Universidad del Zulia (LUZ)
Revista Venezolana de Gerencia (RVG)
Año 27 No. 98 2022, 815-830
ISSN 1315-9984 / e-ISSN 2477-9423



Gestión de equipamiento computacional en aulas de innovación pedagógica

Zuloaga Cachay, José Fortunato*
Carrión-Barco, Gilberto**
Chayan Coloma, Alejandro***
Figueroa Piscocya, Eder Nicanor****

Resumen

El empleo de recursos tecnológicos en un ambiente educativo requiere la aplicación de métodos estandarizados para garantizar la funcionalidad del equipamiento computacional en beneficio de la gestión pedagógica para mejorar los aprendizajes de los estudiantes. El objetivo fue diseñar un modelo de gestión de equipamiento computacional en aulas de innovación pedagógica en el proceso enseñanza aprendizaje. El estudio fue de tipo propositivo, incluyó las Instituciones Educativas de la provincia de Lambayeque, que cuentan con aulas de innovación pedagógica y se excluyó aquellas escuelas que se encuentran en zonas de difícil acceso y sin el servicio de internet. El tamaño de muestra fue de 37 docentes de aula de innovación pedagógica calculado por medio de un muestreo por conveniencia. Se trabajó, con la técnica de la encuesta

Recibido: 03.11.21

Aceptado: 14.02.22

- * Doctor en Ciencias de la Computación y Sistemas, Universidad Señor de Sipán – Perú. Ingeniero Sistemas y Computación, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Perú. Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – Perú. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Email: jzuloaga@usat.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2363-0817>
- ** Doctor en Ciencias de la Computación y Sistemas, Universidad Señor de Sipán – Perú. Maestro en Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Perú. Ingeniero en Computación e Informática, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Perú. Docente Investigador de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. E-mail: gcarrión@ucvvirtual.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1104-6229>
- *** Maestro en Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Perú. Ingeniero en Computación e Informática, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Perú. Docente de la Universidad Tecnológica del Perú. Universidad Tecnológica del Perú. E-mail: C15268@utp.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2445-5037>
- **** Maestro en Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Perú. Ingeniero en Computación e Informática, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Perú. Docente en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas – Perú. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Email: eder.figueroa@untrm.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7970-434X>

y como instrumento se utilizó un cuestionario virtual. Como resultado se propuso un modelo de gestión de equipamiento computacional para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los usuarios de tecnología mediante la optimización de los recursos tecnológicos con los que cuenta las instituciones de educación básica regular. El modelo propuesto cumple con estándares de calidad para atender los requerimientos tecnológicos especializados que necesitan las Instituciones Educativas y contribuye en la optimización de uso de los recursos tecnológicos.

Palabras clave: Funcionalidad computacional; aula de innovación pedagógica; administración de equipos de cómputo.

Computer equipment management in pedagogical innovation classrooms

Abstract

The use of technological resources in an educational environment requires the application of standardized methods to guarantee the functionality of the computer equipment for the benefit of pedagogical management to improve student learning. The objective was to design a computer equipment management model in pedagogical innovation classrooms in the teaching-learning process. The study was of a proactive type, it included the Educational Institutions of the province of Lambayeque, which have classrooms of pedagogical innovation and those schools that are in areas of difficult access and without internet service were excluded. The sample size was 37 pedagogical innovation classroom teachers calculated by means of a convenience sample. We worked with the survey technique and a virtual questionnaire was used as an instrument. As a result, a computer equipment management model was proposed to improve the teaching-learning process of technology users by optimizing the technological resources available to regular basic education institutions. The proposed model meets quality standards to meet the specialized technological requirements that Educational Institutions need and contributes to the optimization of the use of technological resources.

Keywords: Computational functionality; pedagogical innovation classroom; computer equipment management.

1. Introducción

La aplicación de nuevas tecnologías en el aula conlleva a tener ventaja interesante en profesores y

alumno, las tecnologías de la información y comunicación [TIC] potencian cualquier espacio en aprendizajes significativos y en efecto multiplicador de la creatividad y los recursos si se

usan adecuadamente (Aprendemas, 2021), brindando el uso controlado de los recursos computacionales el máximo rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes, facilitando la enseñanza de los docentes. El rendimiento académico Según Díaz-Landa, Meleán-Romero y Marín-Rodríguez (2021), está asociado con factores como institucionales, a la par con los sociales y personales.

La educación en general está experimentando cambios masivos a medida que evolucionan las tecnologías y el aprovechamiento de estas, según, los requerimientos de docentes y estudiantes. No obstante, a pesar de las potencialidades de los recursos tecnológicos, existe todavía un desfase en la implementación de espacios de aprendizaje apoyados en tecnología. Según Lanzafame (2021), en Latinoamérica tan solo el 80% de las instituciones educativas, cuentan con internet con ancho de banda suficiente para lograr entornos de aprendizaje con acceso a información significativa, 32% cuentan con tecnología de última generación, adecuadas para los estudiantes y únicamente el 6% de los planteles, usa tecnologías de realidad virtual e inteligencia artificial en sus programas.

En el caso de Perú, la educación con tecnologías digitales en instituciones educativas, muestra dificultades marcadas en primera instancia por el acceso a internet y el déficit en la infraestructura tecnológica. Esto genera una brecha digital, que deberá afrontarse desarrollando estrategias que garanticen el derecho a la educación desde diversas perspectivas. La adquisiciones de equipamiento computacional con la finalidad de cerrar la brecha digital (computadoras (2002), laptops XO 2007-2008) se ha realizado en Perú, y desde

hace algunos años, hasta la actualidad, se ha complementado con la compra de tablets, con la pretensión de llegar a cada estudiante. El problema fundamental, de acuerdo con Linares (2021) ha sido que no se ha capacitado digitalmente a los docentes, ni se han generado contenidos digitales relacionados con aprendizajes de áreas curriculares.

Se evidencia una carencia en la funcionalidad de los recursos TIC, en las aulas de innovación pedagógica [AIP] se plantea el siguiente problema de investigación. ¿De qué manera la gestión del equipamiento computacional, podría fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje, en las aulas AIP? La importancia de esta investigación se fundamenta en la optimización de la funcionalidad de la infraestructura TIC en las aulas AIP de las instituciones educativas, a través de un modelo de gestión de equipamiento computacional que permite orientar a los responsables de toma de decisiones del sector educación, entre ellos, el director de la institución, docentes AIP [DAIP], docentes de aula y especialistas de TI, a través de acciones procedimentales que fortalezcan el proceso enseñanza aprendizaje basados en la utilización de recursos tecnológicos. El objetivo fue diseñar un modelo de gestión de equipamiento computacional en aulas AIP en el proceso enseñanza aprendizaje.

El trabajo de investigación se sustentó en el paradigma del Desarrollo Sostenible y orientado por los objetivos trazados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en especial con el enfoque de las tecnologías de la información y la comunicación y su contribución con el desarrollo sostenible de las comunidades en general (Parra, 2018). El paradigma de desarrollo

sostenible propugna la sustentabilidad de los recursos tanto de orden natural como de orden social, en forma articulada centrada en la equidad social, la integralidad, la democracia participativa y la autonomía comunitaria.

La investigación es de tipo propositiva, pues, se presenta un modelo de gestión de equipamiento computacional con un enfoque integral y sistémico considerando el aspecto funcional y vida útil del recurso informático, con técnicas de cuadro de mando integral, procedimientos estandarizados de gestión de prevención de riesgos y técnicas de monitoreo en el entorno de los recursos tecnológicos de las aulas AIP de las instituciones educativas de la provincia de Lambayeque, Perú.

En el estudio se incluyeron a las Instituciones Educativas de la provincia de Lambayeque que cuentan con aulas AIP y se excluyeron aquellas escuelas que se encuentran en zonas de difícil acceso y sin el servicio de internet. En base a lo anterior, la población estuvo conformada por 50 docentes DAIP de Instituciones Educativas y un docente experto en TIC para la educación adscrito a la Unidad de Gestión Educativa de Lambayeque. El tamaño de muestra es de 37 docentes DAIP, calculado por medio de un muestreo por conveniencia (Rodríguez & García, 2013).

Se trabajó, con la técnica de la encuesta para recabar información, por medio de un cuestionario virtual el cual se aplicó a los docentes DAIP con la finalidad que estos puedan evaluar la influencia de la funcionalidad de los recursos computacionales en relación con el proceso enseñanza aprendizaje. El instrumento antes de ser aplicado fue validado por tres expertos especialistas en TIC y consta de tres dimensiones:

gestión estratégica, prevención de riesgos y gestión incidencias, contando además de dieciocho reactivos.

Los resultados de procesamiento de información contenida en Base de Datos DAIP/CRT – DITE MINEDU 2020 se realizó mediante el análisis documental para apreciar la capacitación técnica de los docentes DAIP en formación TIC, informática y ensamblaje de computadoras.

2 Funcionalidad computacional

La funcionalidad computacional es considerada como la capacidad intrínseca para poner en marcha una determinada función de la infraestructura TIC. Tiene como finalidad el soporte físico de los ordenadores, tablets, teléfonos móviles, televisores, entre otros dispositivos (Arufe et al, 2020), y su implementación se puede realizar por partes o de manera integral según su estructura organizacional y examinando el componente concreto de los procesos computacionales (Huber, et al, 2020). Asimismo su puesta en práctica deberá considerar necesariamente el ciclo de vida útil del equipamiento computacional, cuya obsolescencia se produce por la acelerada inserción al mercado de tecnología de versión actualizada que desfasa al equipamiento aún en funcionamiento (Vega, 2012) y que pueden optimizarse aprovechando la usabilidad del recurso TIC en aplicaciones que redunden en beneficio del consumidor de tecnología (Cobelli, 2017).

Desde la perspectiva de la funcionalidad computacional, la característica de usabilidad de la infraestructura TIC, está relacionado al acercamiento del usuario con su

entorno tecnológico (Norman, 1999) con atributos de calidad en la interacción con sus componentes a través de interfaces del sistema computacional (Paz, 2017); de esta manera, cuando los procesos educativos relacionados con la utilización de las TIC, se asocia con la usabilidad de infraestructura TIC, genera experiencias de aprendizaje del usuario de tecnología en el ámbito educativo (Edel et al, 2014).

Las tecnologías de la computación aplicadas a la educación, es una de las áreas que ha tenido mayor desarrollo en la última década (Sosa & Bethencourt, 2019), con incidencia principalmente en el aprendizaje de los estudiantes (Franco, et al, 2019). Para Eisenhardt (2021), el aprovechamiento de la funcionalidad de los recursos computacionales en beneficio de la gestión educativa está concatenado al buen funcionamiento del equipamiento tecnológico, así como la disponibilidad real de espacios e infraestructura adecuados para el intercambio de conocimiento.

Los recursos tecnológicos con una adecuada funcionalidad son utilizados por docentes y estudiantes en una dinámica de construcción conjunta, para establecer un proceso de enseñanza aprendizaje con TIC que susciten la creatividad y que generen espacios colaborativos de aprendizaje

significativos (Yaxón, 2020). De esta manera la funcionalidad de recursos TIC ofrecen un sin número de posibilidades para enriquecer y apoyar la tarea docente en la planificación, el diseño y el desarrollo de las dinámicas educativas (Kozlova & Pikhart, 2021).

Es por ello que en las escuelas de la región Lambayeque (Perú) se aprecia una realidad que se enmarca, dentro del contexto nacional y que se halla referido a la funcionalidad de los recursos computacionales, por lo que es importante y necesario conocer el funcionamiento de los equipos informáticos, con los que cuentan las instituciones educativas públicas y su impacto sobre el proceso enseñanza aprendizaje.

El resultado de la encuesta expresado en la Tabla 1, indica que más del 60% del equipamiento de las aulas AIP se encuentran en estado operativo, sin embargo, se puede apreciar que existe un 40% que requiere cierto trabajo de reparación o mantenimiento de su equipamiento computacional, similar resultado a lo hallado por (DITE-MINEDU, 2020), en el que se puede ver que 1/3 de las instituciones educativas tienen equipamiento computacional funcionando entre 26% y 75% de su capacidad.

Tabla 1
Funcionalidad de equipamiento computacional

Estado de operatividad de equipamiento computacional	Porcentaje (%)
Más de 80%	21.62
Entre 61 y 80%	45.95
Entre 41 y 60%	24.32
Entre 21 y 40%	08.11
Menos del 20%	00.00

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, en la Tabla 2 se evidencia que el 68% de los equipos computacionales que se hallan en las aulas AIP fallan por falta de mantenimiento preventivo, así como el 22% del equipamiento falla debido a su antigüedad y a problemas de la red eléctrica, tal como se puede apreciar lo hallado por (Peña, 2019)

en cuyos resultados indican que el 31.6% de los directivos de la Institución Educativa siempre ponen interés en el mantenimiento de los equipos informáticos del aula AIP y que siempre la red eléctrica muestra un 26.3% de condiciones óptimas para aprovechar las TIC.

Tabla 2
Causas de falla en el equipo computacional

Fallas en el equipo computacional	Cantidad
Por antigüedad del equipamiento	11%
Por fallas en el software	05%
Por falta de mantenimiento preventivo	68%
Por problemas en la red eléctrica	11%
Por virus informático	05%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se puede apreciar que el 73% de docentes DAIP consideran que el nivel de atención a una falla del equipamiento computacional reportado es regular y malo. Sin embargo, ninguno ha indicado que la atención sea muy bueno o pésimo, lo que quiere decir que la disponibilidad de equipamiento computacional en aulas AIP se encuentra relacionado a lo referenciado por Peña (2019) quien señala que las computadoras utilizadas para actividades de aprendizaje se hallan reducidos al 36.8 %.

Tabla 3
Nivel de atención a fallas del equipamiento computacional

Nivel de atención de fallas	Cantidad
Muy bueno	00%
Bueno	27%
Regular	24%
Malo	49%
Pésimo	00%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la encuesta aplicada evidencian deficiencias en buenas prácticas en la puesta en funcionamiento los recursos computacionales en beneficio de los consumidores de tecnología con fines educativos, por lo que existe la necesidad de diseñar un modelo de gestión del equipamiento computacional en aulas AIP con la finalidad de contribuir en el proceso enseñanza aprendizaje, advirtiéndose según Fombona et al, (2016) que las incorporaciones constantes de equipamiento computacional se transforman en una herramienta fundamental en el proceso de construcción de aprendizajes en cualquier nivel de formación educativa, por lo que se debe tomar en cuenta que estas herramientas tecnológicas tienen limitaciones que desfavorecen el normal desarrollo de actividades significativas.

3. Aulas de innovación pedagógica

La política educativa más innovadora de inicio de siglo para la educación en Perú, fue la puesta en marcha del proyecto Huascarán buscando el desarrollo de las herramientas digitales sostenibles en el tiempo con la finalidad de ampliar la calidad y cobertura de la educación mediante el uso de las TIC (La República, 2020) con el propósito de promover los aprendizajes de los estudiantes en un escenario de integración educativa de las TIC o Aula de Innovación Pedagógica AIP, donde se prioriza la capacitación y actualización permanente de los docentes de las Instituciones Educativas, en particular, con las actividades establecidas en los convenios y acuerdos tales como Intel Educar, Alianza por la Educación

(Microsoft) y ThinkQuest (Oracle) (MINEDU, 2010).

Las aulas AIP de las escuelas de la provincia de Lambayeque, al igual que el resto del Perú, disponen de recursos TIC bajo la responsabilidad del docente de aula de innovación pedagógica DAIP quien administra la funcionalidad del equipamiento computacional en beneficio de estudiantes y docentes que realizan actividades significativas con el uso de las TIC. En este contexto, las aulas AIP son escenarios tecnológicos donde se administran los recursos TIC aplicados al proceso enseñanza aprendizaje. Este procedimiento de gestión conlleva brindar servicio especializado a los servidores escuela, computadores de escritorio, laptop XO, laptops convencionales, modem, proyector multimedia, cableado estructurado de red, administración de la funcionalidad del software y la realización de procesos de mantenimiento físico y lógico, que posibiliten el funcionamiento óptimo de la infraestructura TIC (MINEDU, 2020).

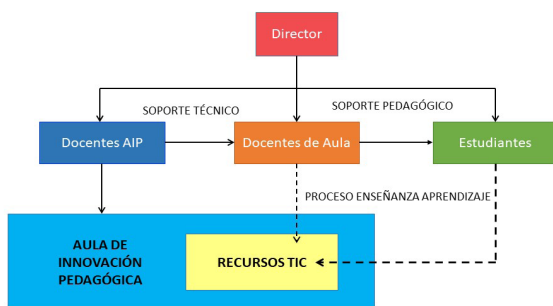
De allí que la incorporación de las TIC a la escuela a través de las aulas de innovación pedagógica AIP requiere mayor nivel de uso de las TIC en el entorno escolar (Carneiro et al, 2021), así que, las expectativas de los funcionarios de los establecimientos públicos o privados se encuentra en la funcionalidad y vida útil del software y hardware, que junto con la estructura computacional, se considerarán herramientas imprescindibles para alcanzar los objetivos planteados (Villareal, 2014). En cambio, sí por la dinámica de su uso se presentan fallas como: un equipo que se encuentre bloqueado para ser usado, por estar en reparación por tener partes rotas, o porque no se envió a tiempo a reparación, entre otras causas (Téliz, 2015), que impactan en el logro

de significativos aprendizajes con TIC (Moreira, 2019).

El proceso constructivo de aprendizajes con TIC se da gracias al rol que cumplen los actores que intervienen el proceso de aprendizaje en el aula AIP, Figura 1, el personal que interviene en los procesos antes mencionados son el director cuya responsabilidad es gestionar administrativa y pedagógicamente los recursos humanos y la infraestructura TIC del AIP participando activamente en la formación

integral con uso tecnología. El DAIP es el responsable del aula AIP y encargado de registrar el inventario, las incidencias de fallas, mantener disponibles los servicios y recursos tecnológico (MINEDU, 2010), el docente de aula o asignatura implementa sus actividades pedagógicas utilizando la infraestructura TIC del aula AIP con la firme intención de favorecer la adquisición de habilidades y capacidades significativos de los estudiantes.

Figura 1
Roles de actores del proceso enseñanza aprendizaje en las aulas AIP



Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes son los niños y niñas matriculados en un grado y sección de la Educación Básica Regular quienes emplean recursos tecnológicos del aula AIP siempre supervisado por el docente de aula y el soporte tecnológico del docente DAIP, con el objetivo de consolidar los aprendizajes realizados con tecnología y de esta manera favorecer el desarrollo de competencias digitales de docentes de

aula y estudiantes (MINEDU, 2020).

En este contexto, las Instituciones de Educación Básica Regular, en su mayoría, cuentan con recursos tecnológicos que son utilizados en procesos de enseñanza aprendizaje como las tabletas, las computadoras de escritorio, laptop convencional, laptop educativo XO y otros recursos computacionales, las cuales en gran medida, han sido financiadas por los

gobiernos regionales, la asociación de padres de familia, personas naturales y organizaciones sociales (MINEDU, 2016).

Sin embargo, los desperfectos e inconvenientes tecnológicos que se presentan en la infraestructura TIC, generan incertidumbre el proceso de aprendizaje, tal como se observa en el aula AIP de la Institución Educativa de varones en Huancané, donde, no se ha renovado el equipamiento computacional de acuerdo a la vigencia del tiempo de vida, ocasionando el desfase y la obsolescencia en gran parte de los recursos digitales y las consecuencias adversas en el logro de aprendizajes significativos (Machaca, 2015).

Al evaluar la dinámica que se desarrolla en las aulas AIP (Peña, 2019) encuentra que el 47.4 % de los encuestados indican que el aula AIP siempre es un espacio para que el docente de aula desarrolle actividades de investigación y trabajo en equipo, así como el 52.6% lo utiliza para la producción de materiales educativos para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

No obstante lo anterior, de acuerdo con planteamientos de Paredes (2018), en el entorno de las aulas AIP se han observado malas prácticas en el proceso de mantenimiento y actualización de la estructura computacional, así como deficiencias en la gestión estratégica para el establecimiento de objetivos, metas y procedimientos en aras de lograr una correcta funcionalidad del equipamiento con estándares de calidad en beneficio de docentes y estudiantes de la institución educativa.

Además, no se dispone de un protocolo de gestión de riesgos adecuado para garantizar la seguridad en las aulas AIP, así como la seguridad de los equipos

ubicados en ella. Tampoco se dispone de un sistema de gestión de incidencias que registre las fallas y los mantenimientos programados de la infraestructura computacional y que tenga la posibilidad de ser monitoreado por el encargado de tecnologías de la unidad de gestión educativa local [UGEL]. Del análisis documental se aprecia que no se cuenta con ciclos de capacitación específica en técnicas de mantenimiento y reparación que el docente DAIP debería aplicar para permitir el buen funcionamiento del aula AIP y ser aprovechado por los estudiantes en su proceso de aprendizaje, sin el riesgo de almacenar equipos deteriorados, con fallas y desactualizados.

4. Gestión de equipamiento computacional en Aulas de Innovación Pedagógica: Resultados y discusión

El propósito de gestión del equipamiento computacional es el restablecimiento del servicio por intermedio de la revisión técnica exhaustiva y especializada, que se aplica a los recursos tecnológicos, considerando tanto el aspecto físico como el lógico de la infraestructura TIC (Muñoz, 2002), que permita detectar errores y fallas en los servicios operacionales, consultas de usuarios y peticiones del sistema, en el que los procesos desde el inicio deben registrarse debidamente (Ríos, 2014).

Es así que la interacción entre los elementos tangibles de los recursos computacionales y el sistema central de procesamiento, implementado por módulos internos de almacenamiento de información y la interconexión cableada entre los componentes principales del sistema (Cedano et al, 2014), se debe

realizar en base a un modelo de gestión del equipamiento computacional, soportado en el óptimo funcionamiento de los sistemas de información, que tienen en cuenta las nuevas tecnologías alineados estratégicamente con las políticas del negocio, permitiendo así la determinación de procedimientos para afrontar la afectación del rendimiento de la infraestructura tecnológica (RCG Comunicaciones, 2017).

Es necesario precisar, que los factores que más perjudican el funcionamiento de un sistema computacional son: encontrarse en el límite de su vida útil, el polvo ambiental (que deteriora eléctrica, mecánica y térmicamente los componentes físicos), dificultad en suministro de energía eléctrica, vibraciones y por causales de movimiento (Monroy, 2007), que alteran el buen funcionamiento de los recursos tecnológicos en perjuicio de la gestión pedagógica. Los dispositivos que muestran mayores dificultades de funcionamiento son las computadoras destinadas a uso educativo, cuyo soporte al proceso de gestión pedagógica se

ven afectados con valores por debajo del umbral normal, aproximadamente el 20% de las computadoras y el 16% de las redes internas presentan problemas de funcionamiento (Tófaló, 2015), así como el 36.8% refieren que las normas de seguridad siempre son vitales para proteger los equipos y materiales pedagógicos del aula AIP (Peña, 2019).

Para resolver las deficiencias de la puesta en funcionamiento de los procedimientos de monitoreo y actualización de hardware y software, las cuales influyen negativamente en el proceso enseñanza aprendizaje, se propone un modelo de gestión de equipamiento computacional (Figura 2), implementado mediante planeamiento organizacional a través de un cuadro de mando integral [CMI], un plan de evaluación de Riesgos y un Sistema de gestión de incidencias, con el fin de lograr la sustentabilidad del equipamiento computacional en el aula AIP, encontrando soluciones tecnológicas que posibiliten el funcionamiento de los recursos TIC (Martínez et al, 2020).

Figura 2
Modelo de gestión de equipamiento computacional



Fuente: Elaboración propia.

El planeamiento organizacional se logra con políticas que proporcionan una perspectiva más extensa del usuario de recursos TIC, de la formación y capacitación, de los procesos internos, de los que financian la renovación y mantenimiento del equipamiento computacional, en el que las consideraciones del usuario de tecnología en el Cuadro de Mando Integral [CMI] será el objetivo principal, mientras que la perspectiva financiera, aunque no menos importante se considerará en el nivel más bajo de la organización; asimismo, con la intención de evaluar los riesgos explícitos e implícitos de los ambientes donde se encuentra alojado la infraestructura TIC y la seguridad de estos recursos computacionales, los que deberán ser monitoreados convenientemente por el sistema de gestión de incidencias.

La operacionalización del planeamiento organizacional a través de un CMI se realiza enmarcado en las cuatro perspectivas propuestas por (Kaplan & Norton, 2002) contextualizado a las aulas AIP (Urrea et al, 2004).

En la perspectiva del usuario, están comprendidos los estudiantes y los docentes de aula, quienes hacen uso de las aulas AIP en los procesos de aprendizaje con uso de recursos computacionales. En la perspectiva de los procesos internos, los aspectos procedimentales están orientados a satisfacer los requerimientos de los usuarios de tecnología, mediante la implementación de rutinas de mantenimiento integral y seguimiento de fallas previamente reportadas, con el propósito de contribuir en el establecimiento de la funcionalidad del equipamiento en beneficio de los usuarios del aula AIP.

En la perspectiva de la capacitación

y aprendizaje se instituye una cadena de valor envolvente, donde experto en TIC del Ministerio de Educación [MINEDU] capacita al líder tecnológico de la UGEL y al docente DAIP en temas relacionados a buenas prácticas de mantenimiento preventivo, correctivo y renovación de la infraestructura TIC; a su vez, el especialista TIC de la UGEL también instruye al docente DAIP para complementar las capacitaciones brindadas por el MINEDU; por su parte el docente DAIP capacita a los docentes de aula o de asignatura en procedimientos que permitan un buen uso de la infraestructura digital.

En la perspectiva financiera, se encuentran principalmente, los directivos de la entidad educacional y el comité de padres de familia, quienes solventan en gran medida los procedimientos de reparación, mantenimiento y renovación de bajo monto del equipamiento TIC, sin embargo, falta el establecimiento de alianzas estratégicas para adherir mayor cantidad de financistas que colaboren en la reparación, mantenimiento y renovación del proceso de incidencia de mayor envergadura.

La implementación del plan de evaluación de riesgos está centrada en los procedimientos especificados en la dimensión de gestión de riesgos (Erb, 2020) que permiten realizar inspecciones periódicas con la intención de prevenir el deterioro físico del equipamiento TIC a causa de fuego, polvo, agua, corrosión, entre otros agentes nocivos, asimismo, la ejecución de normas de seguridad en equipos para impedir daños por malas prácticas en el mantenimiento o la realización de actividades no autorizadas, que provoque mal funcionamiento de los equipos TIC.

El plan de evaluación de riesgos considerados controles en el dominio A.11

de la norma técnica ISO/IEC 27001:2013 (López & Ruiz, 2020), enmarcado en los procedimientos realizados en las aulas AIP, los que permiten identificar e implantar inspecciones tangibles que coadyuvan a preservar el hardware y el software de la infraestructura computacional evitando desperfectos originados por el polvo, fuego, agua y corrosión principalmente, de la misma forma, de los perjuicios a causa de las deficiencias en las instalaciones de redes eléctricas y por falta o deficiente implementación de puesta a tierra, que afectan la integridad del personal o el deterioro de la estructura física del equipamiento tecnológico afectando el normal desenvolvimiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

El sistema de gestión de incidencias facilita el restablecimiento del servicio que se ofrece en el aula AIP, reparando el malfuncionamiento del software y hardware de la infraestructura TIC, así como, brindando un adecuado mantenimiento preventivo de acuerdo a una programación previamente establecida a través del monitoreo y puesta en práctica parcial del sistema (Ríos, 2014). Para lograr el funcionamiento esperado, el docente DAIP deberá cumplimentar el inventario de la totalidad de los recursos tecnológicos disponibles (Cruz, 2017).

En caso ocurra una falla del sistema computacional, el docente DAIP procederá a registrar la incidencia en la bitácora digital teniendo en cuenta la puesta en marcha del monitoreo y seguimiento de los procesos de tipificación de la incidencia, diagnóstico e investigación del desperfecto, estado del mantenimiento, escalamiento si la falla subsiste, determinación de la situación operacional del equipo, si se logra reestablecer el funcionamiento, se

pone en servicio, caso contrario se da de baja.

Si de presentarse alguna contingencia, se planifican mantenimientos preventivos en fechas preestablecidas de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante. En caso de que la garantía del fabricante aún subsista, le brindará el mantenimiento en los establecimientos autorizados, en cambio, si la garantía ha expirado, el docente DAIP es el encargado de su mantenimiento.

5. Conclusiones

Los planteamientos conceptuales y procedimentales enmarcados en la gestión de la funcionalidad y vida útil de hardware y software en el contexto de aulas AIP, son aspectos de gran interés en el contexto actual. Los mismos requieren, para garantizar la sostenibilidad de su equipamiento computacional, la implementación de procedimientos de mantenimiento y renovación estandarizados.

Dado que la situación problemática evidencia una carencia en la puesta en funcionamiento de los recursos TIC, se construyó un modelo de gestión de la funcionalidad de infraestructura TIC teniendo en cuenta la gestión estratégica, la gestión de prevención de riesgos y gestión de incidencias; en el contexto de la gestión pedagógica en las aulas AIP, por medio de la activación de un CMI, la inspección y prevención de riesgos y el establecimiento estandarizado de gestión de incidencia de fallas.

El modelo de gestión de la funcionalidad de infraestructura TIC cumple con estándares de calidad para atender los requerimientos tecnológicos especializados que necesitan las Instituciones Educativas y contribuye

en la optimización de uso de los recursos tecnológicos e incrementa sus actividades académicas y el aprovechamiento de la infraestructura TIC por parte de los usuarios de tecnología.

Referencias Bibliográficas

- Aprendemas. (2021). Las TIC en el aula: herramientas para el aprendizaje y consejos de uso. <https://www.aprendemas.com/es/blog/mundo-educativo/las-tic-en-el-aula-herramientas-para-el-aprendizaje-y-consejos-de-uso-109415>
- Arufe, V., Cachón, J., Zagalaz, M. L., Sanmiguel, A. y, & González, G. (2020). Equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los hogares españoles durante el periodo de confinamiento. Asociación con los hábitos sociales, estilo de vida y actividad física de los niños menores de 12 años. *Revista Latina*, 78, 183–204. <https://doi.org/10.4185/RLCS-20>
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz Zapata, T. A. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y Fundación Santillana. <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/lastic2.pdf>
- Cedano, A., Rubio, J. A., Cedano, A., & Vega, A. C. (2014). *Fundamentos de computación para ingenieros* (1ra. ed). Grupo Editorial Patria S.A. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/reader/action?docID=3227386&ppg=5>
- Cobelli, C. (2017). *Ciclo de Vida de una Computadora: 7 Fases Principales*. Lifeder.Com. <https://www.lifeder.com/ciclo-vida-computadora/>
- Cruz, A. (2017). *Gestión de inventarios*. (1ra ed). IC Editorial.
- Díaz-Landa, B., Meleán-Romero, R., y Marín-Rodríguez, W. (2021). Rendimiento académico de estudiantes en educación superior: predicciones de factores influyentes a partir de árboles de decisión. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(3), 616-639. <https://doi.org/10.36390/telos233.08>
- DITE-MINEDU. (2020). *Alfabetización Digital*. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScHJAV5vYf2BsBH_xLh3uQRWT38-hTkpLy-WpAtHJO8jGnYoQ/viewanalytics
- Edel, R., Colorado Aguilar, B. L., & Del Hierro Parra, E. (2014). Usabilidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el desarrollo de competencias docentes. In *Actores y recursos educativos* (p. 192). Pearson Educación. https://www.researchgate.net/publication/328269020_Usabilidad_de_las_tecnologias_de_la_informacion_y_comunicacion_TIC_en_el_desarrollo_de_competencias_docentes/link/5bc27607a6fdcc2c91fb7851/download
- Eisenhardt, M. (2021). ICT as a tool for gaining and sharing knowledge. *Procedia Computer Science*, 192, 1839–1847. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.189>
- Erb, M. (2020). *Gestión de riesgo en la seguridad informática*. <https://protejet.wordpress.com/gdr-principal/>
- Fombona, J., Vázquez, E., & Jorge, J. (2016). Los problemas de los recursos informáticos en el contexto universitario. *CTS:*

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 11(32), 145–163.

Franco, E. D. L. H., Palmera, O., Niño, H., & Palma, H. (2019). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su Influencia en la Transformación de la Educación Superior en Colombia para Impulso de la Economía Global. *Información Tecnológica*, 30(1), 255–262. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100255>

Huber, S. P., Zoupanos, S., Uhrin, M., Talirz, L., Kahle, L., Häuselmann, R., Gresch, D., Müller, T., Yakutovich, A. V., Andersen, C. W., Ramirez, F. F., Adorf, C. S., Gargiulo, F., Kumbhar, S., Passaro, E., Johnston, C., Merky, A., Cepellotti, A., Mounet, N., ... Pizzi, G. (2020). AiiDA 1.0, a scalable computational infrastructure for automated reproducible workflows and data provenance. *Scientific Data*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00638-4>

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2002). *Cuadro de mando integral*. Ediciones Gestión 2000 SA.

Kozlova, D., & Pikhart, M. (2021). The use of ICT in higher education from the perspective of the university students. *Procedia Computer Science*, 192, 2309–2317. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.221>

La República. (2020, October 27). *El Proyecto Huascarán y otros programas educativos digitales que fracasaron en las últimas décadas*. <https://larepublica.pe/sociedad/2020/04/20/aprendo-en-casa-que-otras-propuestas-de-innovacion-educativa-hubo-en-gobiernos-anteriores-y-por-que-fracasaron-atmp/>

Lanzafame, S. (2021, December 2). Cada vez más, los estudiantes eligen universidades por sus herramientas

tecnológicas. <https://www.cronista.com/management/los-estudiantes-universitarios-tan-eligiendo-centros-de-ensenanza-en-funcion-de-sus-herramientas-tecnologicas/>

Linares, J. (2021, November 21). Impacto de la educación digital en la competitividad. <https://www.expreso.com.pe/opinion/impacto-de-la-educacion-digital-en-la-competitividad/>

Lopez, A., & Ruiz, J. (2020). *Seguridad física y ambiental-Anexo 11 ISO 27001*. https://www.iso27000.es/iso27002_11.html

Machaca, D. (2015). *Plan de adquisición y renovación de equipo computacional para el Aula de Innovación la la IE Varones - Huancané*. <https://prezi.com/7dbie2hckb4c/plan-de-adquisicion-y-renovacion/>

Martínez, P., Vergara, J. A., & Pino, J. (2020). La sustentabilidad en equipos de cómputo portátiles. Un estudio experimental. *RECAI Revista de Estudios En Contaduría, Administración e Informática*, 25, 1–16. <https://doi.org/10.36677/recai.v9i25.13215>

MINEDU. (2010). *Resolución Directoral 0668-2010-ED* (p. 13). Ministerio de Educación del Perú. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/centro_info/normas_educacion/NORMAS_ESPECIFICAS/EDUCACION_BASICA/RD_0668-2010-ED1.pdf

MINEDU. (2016). RSG 505-2016-MINEDU, aprueba los lineamientos denominados “Estrategia Nacional de las Tecnologías Digitales en la Educación Básica.” <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/124210-505-2016-minedu>

MINEDU. (2020). *Resolucion*

- Viceministerial N° 273-2020-Minedu (p. 89). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1654502/> Resolución Viceministerial N° 273-2020-MINEDU.pdf
- Monroy, E. (2007). Análisis de fallas de una computadora personal en el Perú enfocados desde el punto de vista de mantenimiento, análisis térmico y refrigeración, utilizando modelo simulado por software. *8° Congreso Iberoamericano De Ingeniería Mecánica*, 18, 8. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2012.02.005>
- Moreira, P. (2019). Las Tics en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.1845>
- Muñoz, C. (2002). *Auditoria en Sistemas Computacionales*. Pearson Educación.
- Norman, D. A. (1999). *The Invisible Computer*. MIT Press.
- Paredes, W. (2018). Buenas prácticas en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en universidades ecuatorianas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 29(57), 176–200. <https://doi.org/10.33255/2957/301>
- Parra, R. (2018). La Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Revista de Derecho Ambiental*, 10, 99. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2018.52077>
- Paz, F. A. (2017). Método para la evaluación de usabilidad de sitios web transaccionales basado en el proceso de inspección heurística [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9903>
- Peña, Y. (2019). *Impacto del uso del aula de innovación pedagógica y la motivación en los estudiantes de la Institución Educativa Ricardo Palma - Callao 2016* [Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2649>
- RCG Comunicaciones. (2017). *Cómo aumentar el rendimiento de tu infraestructura informática*. <http://rcg-comunicaciones.com/rendimiento-infraestructura-informatica/>
- Ríos, S. (2014). ITIL v3 Manual íntegro. In *B-able*. Biabile Management, Excellence and innovation. <https://doi.org/10.1080/08820130500496811>
- Rodriguez, A., & García Minjares, M. (2013). Estadística II. In *Universidad Nacional Autónoma de México* (Vol. 01, Issue 01). Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/20172/contaduria/3/apunte/LC_1353_03106_A_estadisticall.pdf
- Sosa, J. J., & Bethencourt Aguilar, A. (2019). Integración de las TIC en la educación escolar: importancia de la coordinación, la formación y la organización interna de los centros educativos desde un análisis bibliométrico (Integration of ICT in school education: importance of coordination, training. *Hamut' Ay*, 6(2), 24. <https://doi.org/10.21503/hamu.v6i2.1772>
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 6(2), 13. <https://doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.34>
- Tófolo, A. (2015). *Equipamiento y*

- recursos TIC en las escuelas de educación básica. Programa TIC y Educación Básica. (1ra. ed). Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). <https://www.unicef.org/argentina/media/681/file/Equipamiento.pdf>
- Urrea, J., Jimenez Rincón, A. A., & Escobar Santander, N. (2004). Aplicación del cuadro de mando integral en proyectos de empresas sociales. *Revista Universidad EAFIT*, 40, 22–34. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/reader.action?docID=3165202&ppg=2>
- Vega, O. A. (2012). Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica. *Revista FI-UPTC: CEDEC. Facultad de Ingeniería*, 21(32), 55–62. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413940771005>
- Villareal, A. (2014). Plan de Renovación y Adquisición de Equipo Computacional 2014. *Tec*, 22. https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/plan_de_renovacion_de_equipo_de_computo_2014_0.pdf?fbclid=IwAR2F9fHlrvsqoAmQZ-QrJVkOIS-p2cL6gVlOmbXPw3HPw-VSgaEOt4Un-p5tY
- Yaxón, S. (2020). Aprendizaje Colaborativo con TIC's en la Educación Superior. *Revista Científica Internacional*, 3, 131–137. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.29>