



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

COMPUSOL DESDE LA ACADEMIA HACIA LA ACCIÓN SOLIDARIA

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR: HUGO WLADIMIR PAZMIÑO GUERRA

TUTOR: BERTHA ALICE NARANJO SANCHEZ

Guayaquil – Ecuador

2025

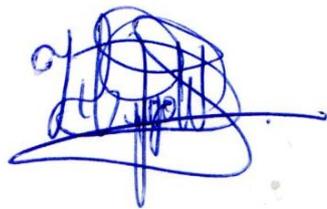
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Hugo Wladimir Pazmiño Guerra con documento de identificación N° 0914415872 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 14 de enero del año 2025

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Hugo Wladimir Pazmiño Guerra', written over a horizontal line.

Hugo Wladimir Pazmiño Guerra

C.I. 0914415872

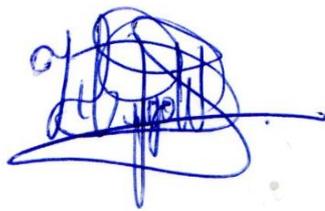
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Hugo Wladimir Pazmiño Guerra con documento de identificación No. 0914415872, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Artículo académico: COMPUSOL desde la academia hacia la acción solidaria, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 14 de enero del año 2025

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Hugo Wladimir Pazmiño Guerra', written over a horizontal line.

Hugo Wladimir Pazmiño Guerra

C.I. 0914415872

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Bertha Alice Naranjo Sánchez con documento de identificación N° 0912380474, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: COMPUSOL desde la academia hacia la acción solidaria, realizado por Hugo Wladimir Pazmiño Guerra con documento de identificación N° 0914415872, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 14 de enero del año 2025

Atentamente,



Bertha Alice Naranjo Sánchez

C.I. 0912380474

DEDICATORIA

Deseo expresar mi más sincera dedicación a Dios, mi guía y fortaleza en cada paso de mi vida. Agradezco sus bendiciones y le pido sabiduría para alcanzar mis metas, así como salud para perseverar en el camino hacia mis sueños.

Quiero dedicar este logro a mi amada madre, Jacqueline, cuyo constante apoyo y aliento han sido mi mayor motivación. A mi querido padre Hugo quien, aunque ya no está físicamente presente, sé que su espíritu está orgulloso de cada paso que doy.

A mis hermanos, Emilio y Mayra, les dedico este logro con la esperanza de inspirarles a seguir sus propias metas con determinación y perseverancia. Que encuentren en mi ejemplo una fuente de inspiración para nunca renunciar a la búsqueda de la superación personal.

A todos ellos, les brindo mi amor y respeto eterno. Que este logro sea también un tributo a su sacrificio y dedicación en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al grupo GASOL por su generosidad al abrir sus puertas y proporcionar acceso a la información que ha sido fundamental para la elaboración de este artículo. Su colaboración ha sido invaluable y ha contribuido significativamente a la culminación de mi carrera.

Agradezco de manera especial a mi tutora por sus consejos sabios y su orientación experta, los cuales han sido fundamentales para el desarrollo y la calidad de este trabajo. Asimismo, deseo reconocer el compromiso y la dedicación de la Universidad Politécnica Salesiana, que día a día se esfuerza por buscar la excelencia en la formación de sus alumnos, guiándolos hacia un camino de aprendizaje y crecimiento personal.

Este reconocimiento se extiende al legado de nuestro patrono, Don Bosco, cuya visión sigue siendo un faro de inspiración para todos nosotros.

RESUMEN

El acceso a la tecnología sigue siendo un privilegio limitado para muchos estudiantes que enfrentan barreras socioeconómicas. La iniciativa COMPUSOL, liderada por el grupo GASOL de la Carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, busca cerrar esta brecha digital mediante el reacondicionamiento de computadoras ensambladas con partes recicladas, transformándolas en herramientas educativas accesibles. Inspirado en proyectos como RECIKIT, COMPUSOL combina la reutilización de equipos tecnológicos con el desarrollo de software gratuito y de código abierto, promoviendo la igualdad de oportunidades y la sostenibilidad ambiental. La metodología del estudio combina enfoques cualitativos y cuantitativos, incluyendo revisión bibliográfica, análisis de documentos, entrevistas estructuradas y encuestas. Los resultados destacan una percepción positiva del impacto de las computadoras reacondicionadas en los planes académicos y profesionales de los estudiantes. Sin embargo, se identifica la necesidad de mejorar la difusión del proyecto para aumentar su alcance. COMPUSOL no solo mitiga la generación de residuos electrónicos al prolongar la vida útil de los equipos, sino que también ofrece beneficios económicos y sociales al proporcionar tecnología asequible. Este proyecto promueve la inclusión digital y el desarrollo profesional, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Aumentar la visibilidad de COMPUSOL y evaluar su impacto a largo plazo son pasos cruciales para maximizar su efectividad y contribución al desarrollo sostenible y equitativo en la sociedad.

Palabras clave: Reacondicionamiento, Brecha Digital, Sostenibilidad Ambiental, Inclusión Digital, Equipos Reciclados.

ABSTRACT

Access to technology remains a limited privilege for many students facing socioeconomic barriers. The COMPUSOL initiative, led by the GASOL group of the Ingeniería en Computación de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, seeks to close this digital gap by refurbishing computers assembled with recycled parts, transforming them into accessible educational tools. Inspired by projects such as RECIKIT, COMPUSOL combines the reuse of technological equipment with the development of free and open-source software, promoting equal opportunities and environmental sustainability. The study methodology combines qualitative and quantitative approaches, including bibliographic review, document analysis, structured interviews, and surveys. The results highlight a positive perception of the impact of refurbished computers on students' academic and professional plans. However, the need to improve the dissemination of the project to increase its scope is identified. COMPUSOL not only mitigates the generation of electronic waste by extending the useful life of equipment but also offers economic and social benefits by providing affordable technology. This project promotes digital inclusion and professional development, preparing students to face the challenges of the 21st century. Increasing the visibility of COMPUSOL and evaluating its long-term impact are crucial steps to maximize its effectiveness and contribution to sustainable and equitable development in society.

Key words: Refurbishment, Digital Divide, Environmental Sustainability, Digital Inclusion, Recycled Equipment.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
3. METODOLOGÍA	18
3.1. Métodos y técnicas de Recopilación de datos empleadas	18
3.2. Métodos y técnicas de Análisis de datos	19
4. RESULTADOS	21
5. DISCUSIÓN.....	26
6. CONCLUSIÓN.....	27
REFERENCIAS	29
ANEXO	32

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el acceso a la tecnología sigue siendo un privilegio para muchos. La iniciativa del presente proyecto emerge como un faro de esperanza y oportunidad para aquellos estudiantes que enfrentan barreras socioeconómicas en su camino hacia el éxito académico (Bazurto et al, 2023). Por consiguiente, COMPUSOL se ha convertido en un puente tangible entre la teoría y la acción solidaria, transformando computadoras recicladas en herramientas educativas accesibles para quienes más las necesitan.

Liderado por el grupo GASOL de la Carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil e inspirado en iniciativas como RECIKIT, COMPUSOL no solo representa la posibilidad de cumplir las aspiraciones de los estudiantes, sino que también brinda la posibilidad de fomentar una cultura de igualdad de oportunidades y desarrollo inclusivo al proporcionar herramientas tecnológicas (Rodríguez, 2021).

La necesidad social de esta iniciativa se hace evidente al considerar las desigualdades existentes en el acceso a recursos tecnológicos. Mientras que algunos estudiantes tienen acceso a equipos de última generación y software especializado, otros se enfrentan a la falta de recursos básicos para realizar tareas y participar plenamente en la vida universitaria. COMPUSOL busca cerrar la brecha digital proporcionando recursos adaptados a las necesidades específicas de los menos privilegiados (Ludeña, 2024).

Considerando el siguiente documento *Manejo de Residuos Electrónicos* se afirma que:

El alarmante aumento de los residuos electrónicos evidencia la urgente necesidad de implementar prácticas de reciclaje eficaces. Actualmente, solo se recicla adecuadamente el 20% de estos residuos a nivel global, agravando los impactos ambientales y sanitarios. Con una proyección de 52,2 millones de toneladas métricas de residuos electrónicos para 2021, la reutilización de componentes de computadoras recicladas emerge como una solución viable para abordar este desafío. Esta estrategia no solo fomenta un uso responsable de la tecnología, sino que también contribuye significativamente a la reducción de la contaminación ambiental, promoviendo así un desarrollo más sostenible (Zambrano-Yépez et al., 2022).

Las aportaciones de Mero et al. (2022) sobre los desechos electrónicos en Manabí, destaca que los aparatos electrónicos, incluidos laptops y celulares, se vuelven obsoletos rápidamente. En este contexto, la integración de los Sistemas de Tecnologías de la Información y los Sistemas de Tecnología Operacional permiten aprovechar recursos subutilizados, contribuyendo así a posibles soluciones tecnológicas asequibles y sostenibles para la sociedad (Salimbeni, 2021).

En cuanto a su actualidad científica, el proyecto COMPUSOL se sitúa en la vanguardia del estudio y la transformación educativa e inclusión digital. Al integrar tecnologías emergentes y enfoques colaborativos, este proyecto coopera con el avance del conocimiento en áreas clave como el desarrollo de software para la educación, la ingeniería de sistemas y la gestión sostenible de recursos tecnológicos. Un claro ejemplo de software que puede contribuir a la viabilidad del reacondicionamiento de computadoras recicladas es el sistema operativo Linux.

La utilización de Linux como sistema operativo en el reacondicionamiento de computadoras recicladas ofrece una solución eficiente y sostenible. Su bajo consumo de recursos permite aprovechar al máximo equipos antiguos, contribuyendo así a reducir la generación de residuos informáticos. Además, su amplia gama de aplicaciones y herramientas facilita la adaptación de estos equipos a las necesidades de diversos usuarios, promoviendo la reutilización y prolongando su vida útil (Rodríguez et al, 2020; Lugo & Delgado, 2020). Debido a su bajo requisito de recursos, Linux es ideal para ejecutar en equipos más antiguos o con especificaciones más modestas, lo que lo hace, una alternativa interesante para el reacondicionamiento de computadoras recicladas.

La justificación de este problema se encuentra en la necesidad de ampliar el acceso a las herramientas digitales y promover la igualdad de oportunidades en la educación superior, especialmente para aquellos que se encuentran al margen de las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para personalizar el aprendizaje y el desarrollo profesional. En este contexto, el objetivo general de COMPUSOL es brindar computadoras a estudiantes que lo necesiten para continuar sus estudios universitarios, fomentando la interacción académica y promoviendo la inclusión digital.

El artículo *Aceptación y uso de la evaluación basada en computadoras* se comenta lo siguiente:

El rápido desarrollo de las TIC ha abierto nuevas posibilidades para las prácticas de enseñanza y evaluación en la educación superior. Un ejemplo relevante de esto es la evaluación basada en computadora (CBA, por sus siglas en inglés), que depende en gran medida de la aceptación de los estudiantes. Un estudio realizado en una universidad privada de México, utilizando el modelo de aceptación de evaluación basado en computadora (CBAAM), reveló que factores como la percepción lúdica influyen directamente en el uso de la CBA, mientras que otras variables como la autoeficacia informática y la facilidad de uso percibida tienen efectos indirectos.

Este estudio demuestra que la integración de herramientas digitales y su aceptación son claves para la efectividad de nuevas metodologías educativas, lo que resalta la necesidad de brindar acceso a estudiantes que, de otra manera, estarían excluidos de estas oportunidades tecnológicas. La investigación destaca que el modelo de aceptación de la CBA explica aproximadamente el 47% de la variación en la intención de uso de estas herramientas, lo que reafirma la relevancia de apoyar el acceso a tecnologías digitales en el ámbito académico (Torres et al., 2024).

Otro ejemplo claro es el uso de principios del pensamiento computacional y la aplicación de conceptos STEM a través de proyectos prácticos. Este enfoque demuestra cómo el acceso a recursos tecnológicos puede transformar la experiencia educativa, fomentando tanto el desarrollo académico como el crecimiento personal de los estudiantes. A través de la creación de prototipos robóticos con materiales reciclados, los estudiantes no solo aprenden sobre ciencia y tecnología, sino que también desarrollan habilidades sociales y una conciencia ambiental que les permitirá impactar positivamente en su comunidad (González et al., 2025).

Este tipo de iniciativas resalta la relevancia de proporcionar acceso a herramientas tecnológicas en contextos educativos que, de otro modo, podrían verse limitados por la falta de recursos, subrayando la necesidad de programas como COMPUSOL para reducir las disparidades y promover la inclusión digital, garantizando igualdad de oportunidades para todos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La implementación de políticas de economía circular, como las promovidas por la Comisión Europea y ejemplos en China y Uruguay, subraya la importancia del reciclaje de materiales para la reducción de residuos (Martínez & Porcelli, 2024). La introducción del reacondicionamiento en la legislación europea representa un avance hacia la economía circular. Aunque aún no existe una definición consolidada, el reacondicionamiento se enfoca en restaurar productos para mantener su funcionalidad original. Esto implica cumplir con normativas técnicas y reglamentarias, promoviendo la prolongación de la vida útil y reduciendo la generación de residuos (Fajardo et al., 2023).

A lo largo del tiempo, se han implementado diversas estrategias para enfrentar el reto de los desechos electrónicos, desde acciones gubernamentales hasta programas de reciclaje. Izquierdo (2023) señala que, las computadoras fundamentales en la era digital tienen un impacto ambiental significativo desde su fabricación hasta su disposición final. La gestión adecuada de estos desechos es crucial para mitigar estos efectos y avanzar hacia prácticas más sostenibles en el diseño, fabricación y reciclaje de tecnología, reduciendo así su impacto ambiental global (Martínez et al., 2020).

Es vital reconocer, que los componentes digitales en esta estrategia han marcado un cambio significativo en el enfoque legislativo. Este cambio demanda una actualización de los marcos normativos para abordar adecuadamente los desafíos y oportunidades que surgen con estos productos (Arnedo et al., 2020). Por lo que, en la actualidad, las instituciones a nivel global se encuentran en un período de transformación, donde se están desarrollando nuevos reglamentos y directivas para adaptarse a las demandas de una economía circular en evolución, así como las implicaciones que esto conlleva para la responsabilidad del fabricante.

Por lo que, la tendencia hacia la reparación y extensión de la durabilidad de equipos electrónicos responde a preocupaciones ambientales y económicas crecientes. Iniciativas como la resolución del Parlamento Europeo reflejan un cambio hacia la sostenibilidad y una distribución justa, desafiando la cultura de la obsolescencia y promoviendo prácticas responsables en el manejo de residuos electrónicos. Entonces, la economía circular está estrechamente relacionada con la reparación y prolongación de la vida útil de equipos electrónicos, ya que promueve el reacondicionamiento y la

reutilización como estrategias clave para reducir residuos y conservar recursos (Delva, 2022; Vence & López, 2022).

Por otra parte, los estudios de Aldegani (2023) llevado a cabo en este ámbito han revelado que, el reacondicionamiento de computadoras recicladas no solo incrementa recursos tecnológicos, sino que también puede alinearse con prácticas sostenibles como las implementadas por Apple y Google. Apple utiliza un 100% de energía renovable en sus operaciones, incluyendo sus centros de cómputo, mientras que Google, siendo neutra en carbono desde 2007, es el mayor consumidor corporativo de energía renovable a nivel mundial. Las tecnologías de la Industria 4.0 son cruciales para la sostenibilidad económica y social, mejorando la eficiencia operativa y promoviendo el desarrollo y bienestar de un país (Garay & Álvarez, 2024).

En los últimos años, los modelos educativos han evolucionado significativamente, impulsados por innovaciones tecnológicas que mejoran el aprendizaje, como el uso de aulas virtuales y plataformas educativas, especialmente en tiempos de crisis (Lema & Chérrez, 2023). La implementación de computadoras recicladas en el ámbito educativo puede reducir la desigualdad digital, ofreciendo a los estudiantes menos privilegiados acceso a herramientas esenciales. Esta integración tecnológica no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también promueve actividades de aprendizaje colaborativo en los entornos educativos (Monsalves et al., 2023).

Así mismo, la transformación educativa requiere modelos innovadores, y COMPUSOL responde eficazmente a esta demanda. Al proveer computadoras recicladas, aborda la rápida adopción tecnológica en América Latina y el Caribe, superando desafíos estructurales. Este proyecto académico-solidario adapta herramientas tecnológicas para estudiantes con habilidades y necesidades contemporáneas, fomentando la inclusión digital y propiciando una transformación educativa integral en un contexto globalmente conectado (Bustos et al., 2024).

Entonces, el crecimiento exponencial de la industria tecnológica, impulsado por las sucesivas revoluciones industriales, ha sido acompañado por un aumento correspondiente en la generación de residuos electrónicos a nivel mundial (López, 2024). Además, el comercio electrónico, impulsado por la tecnología y la accesibilidad a Internet, ha facilitado la compra y venta de dispositivos electrónicos a gran escala (Chavez et al., 2020). En otras palabras, este fenómeno refleja la interrelación compleja

entre el progreso tecnológico y los desafíos ambientales que la sociedad enfrente hoy en día.

Por consiguiente, la logística inversa es crucial para la gestión eficiente de computadoras recicladas. Este proceso integraría la recuperación de equipos informáticos obsoletos o desechados, que luego son reacondicionados, reparados o reciclados para minimizar residuos electrónicos. Implementar modelos logísticos eficaces y redes de suministro verde facilitaría la recuperación de valor de los componentes electrónicos y reduciría los costos operativos. Así, se estaría promoviendo prácticas sostenibles, al reintegrar estos recursos en nuevos ciclos productivos, contribuyendo con la economía circular y mitigando el impacto ambiental de la tecnología obsoleta (Vaca et al., 2023).

El proyecto *CAPACITY*, enfocado en fortalecer la capacidad de gobernanza señala lo siguiente:

La iniciativa financiada por el programa Erasmus+ de la Unión Europea, y llevada a cabo entre 2018 y 2022, fue formar a profesionales de diferentes áreas para que se convirtieran en líderes en el ámbito de las ciudades inteligentes sostenibles. La naturaleza interdisciplinaria del proyecto fue fundamental, ya que contó con la colaboración de expertos en campos tan diversos que permitió abordar de manera integral los desafíos relacionados con el desarrollo de ciudades inteligentes y sostenibles (Muñoz et al., 2024).

La pandemia del COVID-19 aceleró la adopción de tecnología en la educación, destacando la importancia de disponer de equipos adecuados para el aprendizaje a distancia (Azua & Vásquez, 2024). En este contexto, la investigación sobre la aceptación del reciclaje de residuos electrónicos entre adultos jóvenes resalta la relevancia de los hábitos y la utilidad percibida como predictores claves de la intención de reciclar. Los jóvenes que han adoptado hábitos de reciclaje y reconocen sus beneficios tienden a participar más en estas actividades. Además, los campus universitarios son escenarios ideales para implementar programas de recolección de residuos electrónicos. Por ejemplo, las universidades mexicanas demuestran un creciente compromiso con el reciclaje y la gestión responsable de estos desechos, consolidando la importancia de estas iniciativas en el ámbito académico (Zaldívar et al., 2023).

Por otro lado, las computadoras recicladas representan un recurso estratégico para la implementación de proyectos educativos innovadores. La instalación de sistemas operativos como Windows y Linux en estas computadoras promueve una alfabetización digital integral, proporcionando no solo herramientas tecnológicas básicas, sino también fomentando la competencia en los diversos entornos operativos. Además, el acceso a software de código abierto y soluciones tecnológicas comerciales garantiza que los estudiantes reciban una educación tecnológica inclusiva y adaptable, preparándolos para enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro (Levis, 2004)

La crisis ha puesto de relieve la profunda brecha digital que afecta a la sociedad y la educación moderna. A pesar de la importancia fundamental de la educación, muchos estudiantes y docentes en América Latina carecen de acceso a las herramientas tecnológicas básicas, con solo el 52% de los hogares equipados con tecnología. En Costa Rica, la brecha digital es particularmente pronunciada, con solo el 47% de las viviendas que cuentan con una computadora y el 86,3% con acceso a internet. Para abordar esta desigualdad, es fundamental implementar iniciativas solidarias y colaborar con diversas entidades (Umaña-Mata, 2020).

Además, es esencial adoptar estrategias sostenibles para reducir el impacto ambiental de los equipos electrónicos. La reutilización y el reciclaje de componentes electrónicos, como el ensamblaje de computadoras con partes recicladas y reacondicionadas, pueden contribuir significativamente a la reducción de residuos generados. Es importante implementar programas educativos que promuevan la gestión responsable de residuos electrónicos y la importancia del reciclaje, fomentando una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

De esa manera, la educación debe incluir la enseñanza de habilidades digitales y tecnológicas que permitan a las personas a comprender y gestionar de manera responsable los dispositivos electrónicos. Este enfoque fomenta una alfabetización digital integral y prepara a las futuras generaciones para enfrentar y resolver los desafíos ambientales derivados del uso de la tecnología, promoviendo así un desarrollo solidario y equilibrado en la sociedad global.

Las TIC están dependiendo actualmente del internet cuyo acceso aún es limitado por el poder adquisitivo y el desempleo (ver Tabla 1).

Tabla 1

Estadística de las TICs

Indicadores de TIC 2023	2022	2023
Hogares con conectividad a internet	60,4	62,2
Porcentaje de usuarios con internet ¹	69,7	72,7
Personas con móvil activado	58,8	59,6
Personas con smartphone ²	52,2	55,6
Nivel de analfabetismo digital ³	8,2	7,6

Nota. Los indicadores TIC reflejan mejoras continuas, resaltando la importancia de la inclusión digital para el desarrollo social. Tomado de INEC (2023).

La tabla presentada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) ofrece una visión general sobre el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el período 2022-2023. Los datos reflejan una tendencia positiva en varios indicadores clave, lo cual es crucial para evaluar el impacto de estas tecnologías en la sociedad. El porcentaje de hogares con acceso a internet desde el 2022 de 60.4% aumentó a 62.2% en 2023. Este incremento de 1.8 puntos porcentuales indica una mejora en la infraestructura y la accesibilidad a internet, facilitando así la inclusión digital de más hogares.

El uso de internet también muestra un crecimiento significativo, pasando de 69.7% en 2022 a 72.7% en 2023. Este incremento de 3 puntos porcentuales subraya una adopción más amplia del internet, posiblemente debido a una mayor disponibilidad de dispositivos y una mejor cobertura de red. En cuanto a la posesión de celulares activados, se observa un ligero aumento del 58.8% al 59.6%, mientras que el porcentaje de personas con teléfonos inteligentes subió notablemente de 52.2% a 55.6%. Estos aumentos reflejan una tendencia hacia la adopción de dispositivos más avanzados tecnológicamente, lo que facilita el acceso a una gama más amplia de servicios y aplicaciones digitales.

Por último, la tasa de analfabetismo digital disminuyó de 8.2% en 2022 a 7.6% en 2023, evidenciando un progreso en la alfabetización digital y el acceso a herramientas tecnológicas. Esta reducción es significativa, ya que representa una mejora en la inclusión digital y la capacidad de la población para participar en la economía digital. Los datos muestran avances importantes en el acceso y uso de TIC, lo cual es fundamental para el desarrollo social y económico. Estos indicadores deben seguir monitoreándose para continuar impulsando políticas y acciones que promuevan la inclusión digital y el acceso equitativo a la tecnología.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar el proceso aplicado por el proyecto COMPUSOL en la entrega de computadoras con piezas recicladas y reacondicionadas como herramientas educativas para estudiantes universitarios de bajos recursos, así como la evaluación de su impacto en el desarrollo de competencias de estudiantes que participan en el proceso.

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del artículo se ha establecido una metodología mixta, descriptiva porque su objetivo principal es observar y documentar de manera detallada las etapas del proceso que se desarrolla en la ejecución del proceso y el impacto de proporcionar computadoras recicladas a estudiantes universitarios de bajos recursos. Esta metodología se centra en describir la realidad sin intervenir en ella, lo cual es esencial para entender cómo estas herramientas tecnológicas influyen en la inclusión digital y el rendimiento académico de los estudiantes.

La elección de una metodología mixta se justifica por la necesidad de combinar enfoques cualitativos y cuantitativos para investigar de manera integral la viabilidad, el impacto y la eficacia del proyecto. Para Guzmán & Rauseo (2021), la investigación mixta es adecuada cuando se busca obtener una comprensión más completa del problema investigado, ya que se pueden analizar tanto los aspectos cuantitativos como los cualitativos del proyecto. Además, la naturaleza del problema investigado requiere una comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los participantes, lo que se logra mediante la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos.

3.1. Métodos y técnicas de Recopilación de datos empleadas

Para recopilar datos relevantes, se utilizaron varios métodos y técnicas:

1. **Revisión bibliográfica:** Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la literatura relacionada con el reacondicionamiento de computadoras, la inclusión digital, la sostenibilidad ambiental y la educación. Esto proporcionó un marco teórico sólido y permitió contextualizar el proyecto dentro del panorama académico y social.
2. **Análisis de documentos:** Se analizaron documentos y otras evidencias del proyecto para comprender los objetivos, la justificación y el contexto de éste, así como para identificar las necesidades y desafíos que enfrenta.
3. **Entrevistas estructuradas:** Se realizaron entrevistas al Coordinador del grupo de asociacionismo salesiano GASOL para obtener información sobre los desafíos logísticos, los criterios de selección, la garantía de calidad y otros aspectos relevantes del proyecto COMPUSOL.
4. **Cuestionario de encuestas:** Se diseñó un cuestionario para recolectar datos demográficos y opiniones de los potenciales beneficiarios del proyecto COMPUSOL. Este cuestionario se centra en temas como el acceso a la tecnología, la percepción sobre la iniciativa de distribución de computadoras con piezas recicladas y reacondicionadas, y las experiencias previas con este tipo de dispositivos.

3.2. Métodos y técnicas de Análisis de datos

Los datos recopilados se analizaron de la siguiente manera:

1. **Análisis cualitativo:** Se realizó un análisis cualitativo de la revisión bibliográfica y los documentos relevantes para identificar tendencias, patrones y temas emergentes relacionados con el reacondicionamiento de computadoras, la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental.
2. **Análisis de contenido:** Se utilizó el análisis de contenido para examinar y categorizar los datos obtenidos de las entrevistas estructuradas y los cuestionarios de encuestas. Esto permitió identificar las percepciones, opiniones y experiencias de los participantes en relación con el proyecto COMPUSOL y su impacto potencial.
3. **Análisis estadístico:** Se realizaron análisis estadísticos descriptivos para resumir y presentar los datos demográficos y las respuestas de los encuestados en el

cuestionario. Esto ayudó a identificar tendencias y patrones en las opiniones y experiencias de los potenciales beneficiarios del proyecto.

La metodología empleada en este trabajo combina enfoques cualitativos y cuantitativos para investigar de manera integral la viabilidad, el impacto y la eficacia del proyecto COMPUSOL en la efectividad de la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental a través del reacondicionamiento de computadoras con piezas recicladas y reacondicionadas.

Población y Muestra

La población objetivo incluye a todos los estudiantes de bajos recursos que podrían beneficiarse del acceso a computadoras ensambladas con partes recicladas y reacondicionadas. Estos estudiantes, provenientes de la Universidad Politécnica Salesiana, se enfrentan a barreras socioeconómicas que limitan su acceso a recursos tecnológicos necesarios para su formación académica (ver Tabla 2).

Una muestra adecuada debe reflejar fielmente las características de la población, lo que permite generalizar los hallazgos del estudio al grupo más amplio. En el caso de COMPUSOL, la muestra consiste en un grupo seleccionado de estudiantes de la Salesiana que cumplen con los criterios de bajos recursos y falta de acceso a tecnología adecuada.

Tabla 2

Población y Muestra

Edad	Nivel Educativo	Frecuencia	Porcentaje
18-29 años	Universitarios	77	74.75%
30-39 años	Egresados	9	8.73%
50 años en adelante	Posgrados	17	16.50%
Total		103	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla refleja la distribución de 103 estudiantes, egresados y universitarios de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) beneficiarios del proyecto COMPUSOL con sus respectivas frecuencias y porcentajes según las categorías de edad y nivel educativo, lo que destaca la amplitud del impacto potencial de las computadoras ensambladas con partes recicladas y reacondicionadas.

El método no probabilístico por cuota es de gran importancia en el contexto del proyecto COMPUSOL debido a su capacidad para asegurar la representatividad de diferentes segmentos dentro de una población específica. Este método permite una mayor flexibilidad y eficiencia en la recolección de datos, en estudios donde los recursos y el tiempo son limitados, como el presente trabajo, esta investigación dirige sus esfuerzos hacia la identificación y selección de participantes que cumplan con los criterios establecidos, mejorando así el proceso de recopilación de datos.

4. RESULTADOS

Resultados de entrevistas

Como resultado de entrevistas realizadas a los colaboradores del proyecto COMPUSOL se obtuvo información relacionada al proceso que se utiliza para el armado de computadoras y final entrega a los beneficiarios.

Al inicio a través del CAI o de Bienestar Estudiantil se obtiene la información de estudiantes que requieren un computador para continuar sus estudios universitarios, luego de ello se contacta al usuario para conocer las necesidades educativas y determinar las características técnicas de las computadoras requeridas, establecido el proceso se identifica el inventario existente de partes donadas y se inicia el proceso de reciclaje, identificando las partes que se pueden reutilizar. En el caso de que no exista un requerimiento específico de necesidades, se aplica el estándar establecido que incluye los recursos mínimos para desarrollar una actividad al máximo con el equipo estándar establecido. Además del hardware se requiere de software el cual debe tener en cuenta estas especificaciones y garantizar que las aplicaciones funcionen de manera óptima en estas configuraciones, desde el sistema operativo hasta las aplicaciones requeridas, luego, de forma técnica se realizan pruebas para garantizar la adecuada funcionalidad del recurso.

De forma adicional, se incluyen herramientas de diagnóstico de hardware para que los beneficiarios del equipo puedan identificar y solucionar fácilmente problemas como fallas en la unidad de disco o problemas de memoria, y se instalan herramientas de optimización y limpieza que permitan a los usuarios aplicar procedimientos de mantenimiento preventivo y de diagnóstico a fin de mantener el equipo funcionando de manera eficiente para garantizar una experiencia de usuario óptima.

Finalmente, se establecer un acuerdo de soporte continuo y actualizaciones periódicas para abordar nuevas necesidades y desafíos que puedan surgir. Por lo que, se brinda el servicio de soporte y mantenimiento gratuito posterior a la entrega del equipo.

Resultados de cuestionarios

En este apartado se presentan y analizan los resultados obtenidos sobre la percepción y el impacto de las computadoras ensambladas con partes recicladas y reacondicionadas.

El análisis de los resultados (ver Fig. 1) muestra que el 53% de los encuestados tiene acceso a una computadora en su hogar, mientras que el 47% no dispone de este recurso. Esta distribución revela una brecha significativa en el acceso a la tecnología, subrayando la necesidad de iniciativas como COMPUSOL. La falta de acceso a computadoras limita las oportunidades educativas y profesionales de casi la mitad de los estudiantes, destacando la importancia de proporcionar soluciones tecnológicas accesibles y sostenibles para fomentar la inclusión digital.

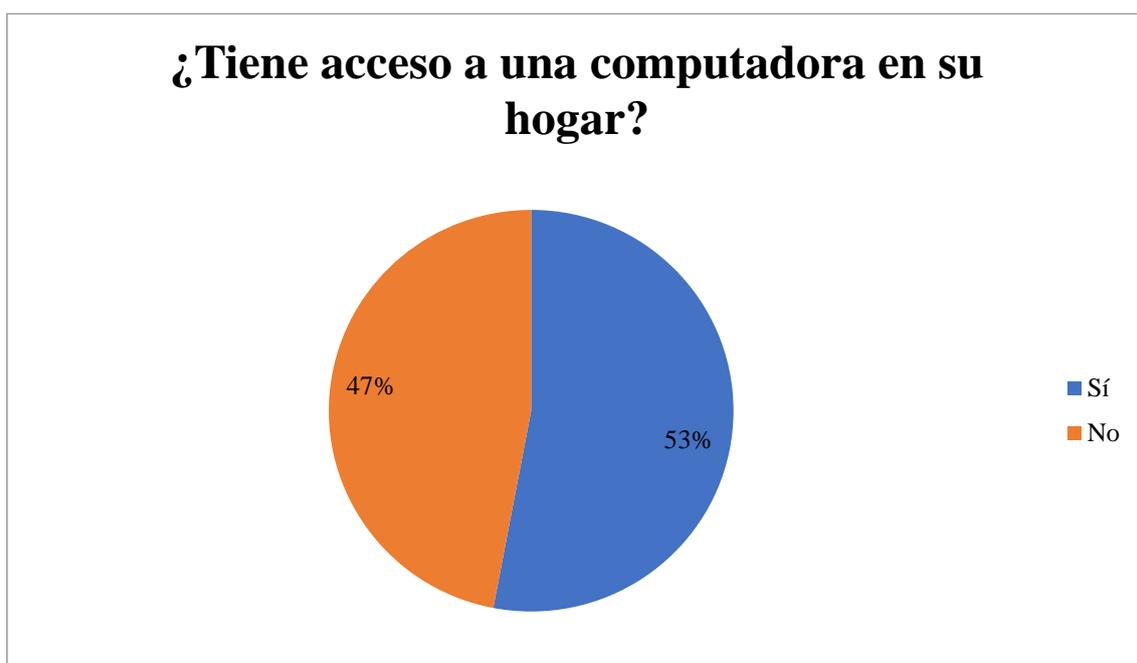


Figura 1. Accesibilidad Tecnológica

Nota: Elaboración propia.

Se revela que el 89% de los encuestados (ver Fig. 2) no ha escuchado hablar del proyecto COMPUSOL, mientras que solo el 11% sí lo conoce. Esta baja visibilidad del proyecto indica una necesidad urgente de aumentar las estrategias de difusión y comunicación. Incrementar el conocimiento sobre COMPUSOL es crucial para

maximizar su impacto y alcance, asegurando que más estudiantes puedan beneficiarse de las computadoras recicladas y reacondicionadas.

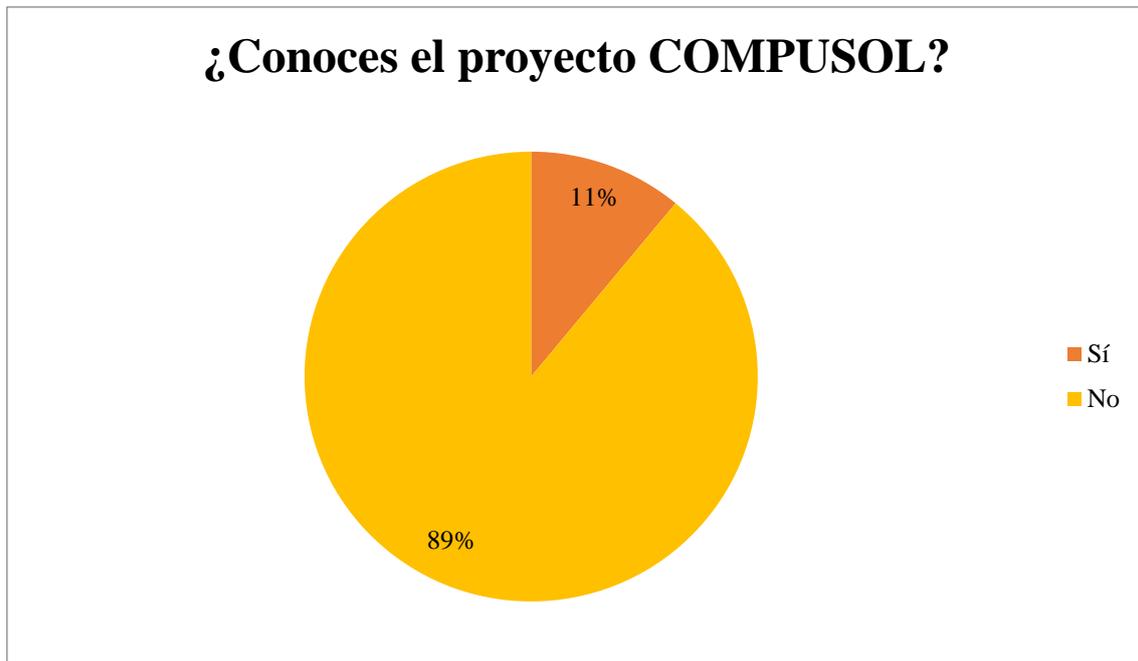


Figura 2. Visibilidad y Conocimiento del Proyecto

Nota: Elaboración propia.

Por otra parte, el 53% de los encuestados respalda la iniciativa de entregar computadoras ensambladas con partes recicladas y reacondicionadas a estudiantes necesitados, mientras que el 47% desconoce la iniciativa (ver Fig. 3). Conocer el Proyecto COMPUSOL es importante, ya que promueve la sostenibilidad y la inclusión digital mediante el aprovechamiento de recursos tecnológicos reciclados; para los estudiantes, esta iniciativa no solo facilita el acceso a herramientas esenciales para su educación, sino que también fomenta la conciencia ambiental y la responsabilidad social. De igual manera, comprender el valor de COMPUSOL permitiría al grupo beneficiario participar activamente en proyectos solidarios y sostenibles, enriqueciendo su formación integral, y compartiendo este conocimiento para que pueda generar un mayor apoyo y participación, mejorando el fortalecimiento de las comunidades más desfavorecidas.

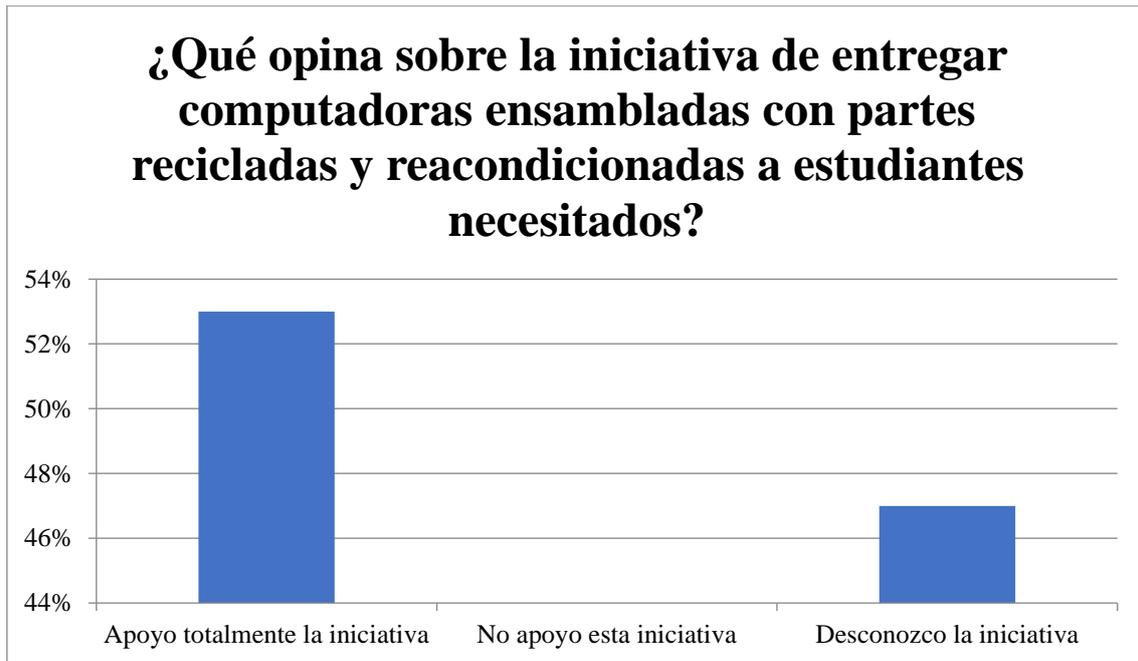


Figura 3. Percepción hacia la iniciativa de Reciclaje de Computadoras

Nota: Elaboración propia.

La iniciativa de entregar computadoras ensambladas con partes recicladas y reacondicionadas a estudiantes necesitados es una propuesta innovadora y altamente relevante en el contexto actual. Los resultados de la encuesta indican que el 72% de los encuestados no ha utilizado computadoras reacondicionadas, mientras que un 28% reporta haber tenido una experiencia positiva con estas (ver Fig. 4).

Este dato revela una oportunidad significativa para aumentar la adopción y el conocimiento de las computadoras reacondicionadas. La falta de uso por parte de la mayoría de los encuestados puede justificarse a una falta de información o posibles prejuicios sobre la calidad y funcionalidad de los equipos reacondicionados. Sin embargo, el hecho de que el 28% de los usuarios que han tenido experiencia con estas computadoras reporten resultados positivos es un indicio alentador de su viabilidad y eficacia.

Desde una perspectiva educativa y social, promover esta iniciativa puede tener múltiples beneficios. En primer lugar, facilita el acceso a tecnología esencial para estudiantes que de otro modo no podrían permitírselo, contribuyendo a reducir la brecha digital. En segundo lugar, fomenta prácticas sostenibles al reutilizar componentes electrónicos, lo cual es crucial en un mundo cada vez más consciente de la necesidad de reducir los residuos y el impacto ambiental.



Figura 4. Sostenibilidad Ambiental

Nota: Elaboración propia.

La alta incidencia de percepción positiva respecto a la influencia de una computadora personal en los planes académicos y profesionales sugiere su valor estratégico. Esta actitud refleja el reconocimiento de la tecnología como facilitadora clave en la educación y el desarrollo profesional a largo plazo, mejorando el crecimiento académico y aportando con el cuidado del medio ambiente (ver Fig. 5).

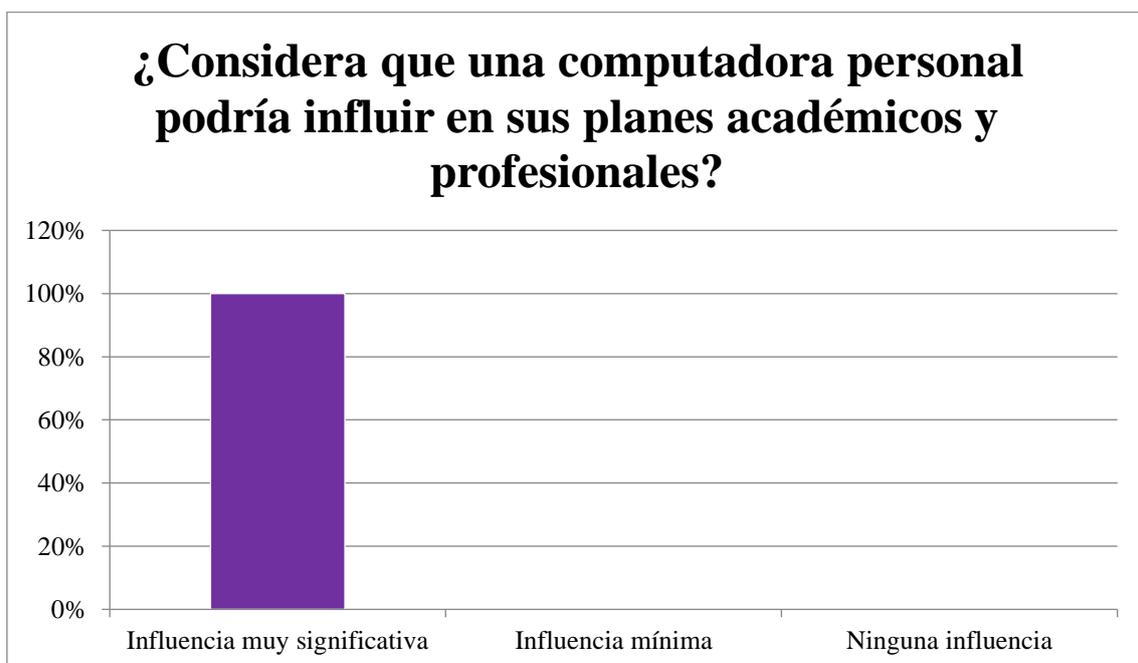


Figura 5. Impacto de la Tecnología

Nota: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

La presente investigación ha proporcionado conocimientos valiosos sobre la percepción y el impacto de las computadoras reacondicionadas en la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental. Los resultados obtenidos muestran una brecha significativa en el acceso a la tecnología, destacando la necesidad de iniciativas como COMPUSOL.

En comparación con estudios previos, esta investigación ha superado algunas limitaciones al proporcionar un enfoque más integral que combina análisis cualitativos y cuantitativos. La incorporación de entrevistas estructuradas y análisis de contenido ha permitido una comprensión detallada de las percepciones y experiencias de los participantes.

Los resultados de este estudio contribuyen al conocimiento en el área de la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental de varias maneras:

- Destacan la importancia de la accesibilidad tecnológica para la educación y el desarrollo profesional.
- Resaltan la necesidad de iniciativas que promuevan la sostenibilidad ambiental a través del reacondicionamiento de tecnologías.
- Proporcionan una visión más integral de las percepciones y experiencias de los estudiantes en relación con las computadoras reacondicionadas.

En términos de impacto práctico, los resultados de este estudio sugieren que:

- Las instituciones educativas y las organizaciones comunitarias deben trabajar juntas para promover la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental.
- Es necesario desarrollar programas de educación y conciencia sobre la importancia de la accesibilidad tecnológica y la sostenibilidad ambiental.
- Las computadoras reacondicionadas pueden ser una herramienta valiosa para promover la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental.

En cuanto a las sugerencias para futuras investigaciones, sería útil realizar estudios longitudinales que sigan a los beneficiarios del proyecto COMPUSOL a lo largo del tiempo para evaluar el impacto a largo plazo de las computadoras reacondicionadas en su rendimiento académico y desarrollo profesional.

6. CONCLUSIÓN

La investigación sobre el proyecto COMPUSOL ha demostrado ser altamente efectiva en su objetivo de abordar la brecha digital mediante el reacondicionamiento de computadoras para estudiantes universitarios de bajos recursos. Este estudio ha contribuido significativamente a la literatura existente al integrar la práctica de reacondicionar computadoras con un enfoque específico en la comunidad universitaria, algo que no había sido ampliamente explorado anteriormente. Al combinar el reacondicionamiento de equipos con el desarrollo de software gratuito y de código abierto, COMPUSOL no solo ofrece una solución tecnológica sostenible, sino que también fomenta una cultura de igualdad de oportunidades y desarrollo inclusivo.

La metodología empleada, que combina enfoques cualitativos y cuantitativos, ha permitido una comprensión integral del impacto del proyecto COMPUSOL. La revisión bibliográfica, el análisis de documentos, las entrevistas estructuradas y los cuestionarios de encuestas han proporcionado una base sólida para evaluar la competencia del proyecto. Los datos recopilados han evidenciado una alta percepción positiva respecto a la influencia de una computadora personal en los planes académicos y profesionales de los estudiantes. Sin embargo, la investigación también ha revelado la necesidad de mejorar la difusión y comunicación del proyecto, ya que muchos estudiantes aún desconocen su existencia.

Al involucrar a los estudiantes en actividades de reacondicionamiento, se fomenta el aprendizaje práctico y la adquisición de habilidades técnicas y de colaboración. El trabajo en equipo y la participación son aspectos fundamentales del proceso de reacondicionamiento, porque requiere la coordinación de esfuerzos entre diferentes personas para lograr un resultado exitoso. Estas habilidades son transferibles y pueden beneficiar a los estudiantes a largo plazo, preparándolos para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Otro aspecto relevante en el ámbito socio-educacional, es que las computadoras reacondicionadas pueden ser una herramienta invaluable para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes al promover la experimentación, la colaboración y el pensamiento crítico en el ámbito tecnológico.

COMPUSOL emerge como una estrategia prometedora para abordar el problema de los residuos electrónicos. Al alargar la vida útil de los dispositivos, se reduce la cantidad de

equipos que terminan en vertederos, lo que ayuda a mitigar los impactos ambientales y reduce la necesidad de extraer nuevos recursos naturales para la fabricación de productos electrónicos. Además, el reacondicionamiento puede contribuir a la creación de empleo en la industria de la reparación y a fomentar habilidades técnicas y conocimientos entre los estudiantes.

El proyecto COMPUSOL también ofrece una oportunidad para explorar la sostenibilidad ambiental de la reutilización de tecnología. La evaluación del ciclo de vida de las computadoras reacondicionadas en comparación con las nuevas podría proporcionar datos valiosos sobre la reducción de residuos electrónicos y la eficiencia en el uso de recursos. De igual manera, integrar la educación ambiental en el programa podría aumentar la conciencia y el compromiso de los estudiantes con la sostenibilidad.

Incrementar la visibilidad de COMPUSOL es crucial para maximizar su impacto y asegurar que más estudiantes puedan beneficiarse de esta iniciativa. En el futuro se espera profundizar en el estudio de los efectos a largo plazo del acceso a computadoras reacondicionadas en el rendimiento académico y desarrollo profesional de los estudiantes. También sería beneficioso explorar cómo la colaboración con instituciones educativas y organizaciones puede potenciar aún más la inclusión digital.

En conclusión, este estudio destaca la importancia de iniciativas como COMPUSOL para democratizar el acceso a la tecnología y promover la equidad en la educación superior. Al proporcionar computadoras reacondicionadas y software gratuito, se brinda a los estudiantes de bajos recursos la oportunidad de participar plenamente en la vida académica y profesional, contribuyendo así a su desarrollo integral y al cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS

- Aldegani, G. (2023). Estrategias para Reducir la Huella de Carbono Informática. *Perspectivas: Revista Científica de la Universidad de Belgrano*, 6(2), 26-37.
<https://revistas.ub.edu.ar/index.php/Perspectivas/article/view/234>
- Arnedo, R., Jaca, C., León, C., & Ormazábal, M. (2020). Guía práctica para implementar la economía circular en las pymes. AENOR.
https://media.timtul.com/media/web_aespackaging/guia%20practica%20Ec.Circular%20Pymes.%20AENOR_20201105140953_20201209085515.pdf
- Azua, M., & Vásquez, C. (2024). Avances tecnológicos en época de pandemia y el uso de las TIC en el ámbito educativo: Technological advances in times of pandemic and the use of ICT in the educational field. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 1519-1530.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1690>
- Bazurto, M., Pincay, D., Párraga, N., & Macay, R. (2023). Impacto de las TIC en la educación rural: retos y perspectivas. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(8), 1403-1419. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152394>
- Bustos, L., Escobar, R., Millán-Rojas, E., & Pinto, J. (2024). Del aula tradicional hacia los metaversos: una revisión de literatura. *Academia y Virtualidad*, 17(1), 71-86.
<https://doi.org/10.18359/ravi.6880>
- Chavez, R., Aldaba, M., & Corrales, C. (2020). Una revisión teórica sobre la adopción del comercio electrónico. *Revista de Investigación Valor Agregado*, 7(1), 61-66.
https://riva.upeu.edu.pe/index.php/ri_va/article/view/1418
- Delva, J. (2022). El derecho a reparar: Obsolescencia, regulación y su impacto en los desechos tecnológicos. *Revista de derecho ambiental (Santiago)*, (18), 13-34.
<https://www.scielo.cl/pdf/revda/n18/0719-4633-revda-18-00013.pdf>
- Garay, G., & Álvarez, G. (2024). Transformación digital en la logística: un análisis bibliográfico de la influencia de las tecnologías de la información en la industria 4.0 y el desarrollo web. *Revista Imaginario Social*, 7(1). <https://doi.org/10.59155/is.v7i1.154>
- González, C., García, M., González, S., Canché, M., Solís, N., & Jiménez, M. (2025). Pensamiento Computacional mixto con robótica y reciclaje en un proyecto social. *Revista EIA*, 22(43), 9.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9960604>
- Guzmán, B., Castro, S., & Rauseo, R. (2021). Innovaciones educativas y la tecnología educativa en la UPEL-IPC. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 136-155. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.164>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (2023). *Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- Izquierdo, G. (2023). Reacondicionamiento, refabricación y modificación sustancial de productos. *InDret*. <https://doi.org/10.31009/InDret.2023.i4.03>
- Lema, W., & Chérrez, P. (2023). Estudio diagnóstico del uso de la infraestructura tic básico (hardware, software e internet) en instituciones educativas de educación básica, Cantón Azogues-Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 24-39. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.221>
- Levis, D. (2004). Enseñar y aprender en la pantalla.
https://levistextos.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/08/compilacioneduca2020_levis.pdf
- López, S. (2024). Modelos de negocio circulares para el Sector Eléctrico y Electrónico y RAEE. Medidas para su difusión e implementación en México.
<https://doi.org/10.15304/rge.33.2.9455>
- Ludeña, M. (2024). Principales desafíos que enfrenta América Latina bajo la Industria 4.0. Los proyectos de ciencia, tecnología e innovación; una alternativa viable?. *Economía y Desarrollo*, 168(1).
<https://www.redalyc.org/journal/4255/425577490007/425577490007.pdf>

- Lugo, M., & Delgado, L. (2020). Hacia una nueva agenda educativa digital en América Latina. Documento de trabajo, 188.
<https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2020/03/188-DT-EDU-Hacia-una-nueva-agenda-digital-educativa-en-Am%C3%A9rica-Latina-L....pdf>
- Martínez, A., & Porcelli, A. (2024). Economía Circular, legislativa ambiental y el reto para Latinoamérica. *Pólemos*.
<https://polemos.pe/economia-circular-legislativa-ambiental-reto-latinoamerica/>
- Martínez, P., Vergara, J., & Pino, J. (2020). La sustentabilidad en equipos de cómputo portátiles. Un estudio experimental. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 01-16. <https://recai.uaemex.mx/article/view/13215>
- Mero, K., Mero, C., & Merchán, E. (2022). Desechos tecnológicos producidos en el Sur de Manabí: Evaluación de impacto ambiental y salud humana. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(5), 73-83.
<https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/277>
- Monsalves, D., Reyes, C., & Riquelme, F. (2023). Analítica multimodal del aprendizaje en Chile: Una revisión sistemática. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 11(1),
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8791517>
- Muñoz, R., Pasini, A., & Pesado, P. (2024). Contribución del proyecto CAP4CITY a los ODS 2030. In XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Luján, 9 al 12 de octubre de 2023). <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/165116>
- Patiño-Patiño, S., Chiriboga-Mendoza, M., & Muñoz-Menéndez, M. (2022). Economía circular y efectos sostenibles: Artículo de revisión bibliográfica. *COGNIS: Revista Científica de Saberes y Transdisciplinarietà- ISSN: 2959-5703*, 3(5), 10-18.
<https://sicru.org.bo/index.php/cognis/article/view/14>
- Rodríguez, E., Burzacca, L., Deco, C., Bender, C., & Costa, S. (2020). Búsqueda y recopilación de información sobre legislación referida a residuos informáticos. In XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz).
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103658>
- Rodríguez, S. (2021). Tecnologías disruptivas: Contexto Político-Jurídico, Desafíos y Oportunidades en Latinoamérica. *LEX-REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS*, 19(28), 41-74.
<https://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/LEX/article/view/2311>
- Salimbeni, S. (2021). Gestión del Ciclo de Vida del Producto en la Industria 4.0. *AACINI-Revista Internacional de Ingeniería Industrial*, (3), 24-41.
<https://www3.fi.mdp.edu.ar/otec/revista/index.php/AACINI-RIII/article/view/22>
- Torres, J., Olmos, I., & González, J. (2024). Aceptación y uso de la evaluación basada en computadora en estudiantes universitarios. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 16(1), 40-55.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v16n1/2007-1094-apertura-16-01-40.pdf>
- Umaña-Mata, A. (2020). Educación superior en tiempos de COVID-19: oportunidades y retos de la educación a distancia. *Revista Innovaciones Educativas*, 22, 36-49.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/rie/v22s1/2215-4132-rie-22-s1-36.pdf>
- Vaca, A., Cabrera, A., & Santos, G. (2023). Propuesta de Aplicación de Logística Inversa para el Mejoramiento del Proceso de Adquisiciones de la Empresa "TECNOLOGÍA SD", Santo Domingo 2023.: Proposal for the Application of Reverse Logistics for the Improvement of the Procurement Process of the Company" *TECNOLOGÍA SD*", Santo Domingo 2023. *Revista Científica Multidisciplinaria G-nerando*, 4(1).
<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/74/69>
- Vence, X., & López, J. (2022). Economía Circular y Actividades de reparación y mantenimiento en México: Especificidades y heterogeneidad de su estructura productiva y laboral. *Nova economía*, 32, 231-260. <https://www.scielo.br/j/neco/a/y3CxVFss4r87B9s9fYPBkkL/>

- Zaldivar, A., Nava, L., García, O., & Osuna, I. (2023). Reciclaje electrónico en México. Percepción de estudiantes universitarios. *Estudios e innovaciones educativas empleando la tecnología*, 15.
https://www.researchgate.net/profile/Alan-Ramirez-Noriega/publication/377698350_Estudios_e_innovaciones_educativas_empleando_la_tecnologia/links/65b319fc790074549736ccd4/Estudios-e-innovaciones-educativas-empleando-la-tecnologia.pdf#page=15
- Zambrano-Yépez, C., Macías, J., & Medina, N. (2022). Buenas prácticas en el manejo de residuos electrónicos en América Latina. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v10n1/2308-0132-reds-10-01-e5.pdf>

ANEXO



Entrevista a coordinador de logística de equipos electrónicos en CONECEL S.A.

Ing. Fernando Bermúdez Tito

