

Cuáles son las herramientas tecnológicas que pueden ayudar al mejoramiento e implementación del reciclaje

Carlos Sanabria Rozo, Ingeniería de Sistemas, csanabr79794@universidadean.edu.co
David Yepes Ceballos, Ingeniería de Sistemas, dyepesc53961@universidadean.edu.co
Johana Gómez Munar, Ingeniería de Sistemas, jgomezm67496@universidadean.edu.co

Resumen

El propósito de esta investigación es validar cómo las tecnologías pueden ayudar al mejoramiento e implementación del reciclaje en Colombia por medio de la aplicación de dos instrumentos de investigación como lo son la entrevista y la observación, diseñando una serie de preguntas y episodios por observar para identificar cómo los Bogotanos están llevando el proceso de reciclaje actualmente, que tecnologías conocen y aplican para guiarse al realizar la separación de residuos, saber si aplican estrategias para mejorar el proceso y si tienen conocimientos de los beneficios que conlleva su implementación. Dado que la percepción que se tiene es que las personas no utilizan ningún apoyo tecnológico para mejorar el reciclaje en los hogares por falta de conocimiento de su existencia o por falta de interés y como consecuencia se está afectando seriamente la salud del ser humano y generando un peligroso deterioro del medio ambiente.

Abstrac

The main objective of this research is to validate how technologies can help the improvement and implementation of recycling in Colombia through the application of two research instruments such as the interview and observation, designing a series of questions and episodes to be observed in order to identify how Bogotá people are currently managing the recycling process, what technologies they know and apply to guide themselves when separating waste, know if they apply strategies to improve the process and if they have knowledge of the benefits that its implementation entails. Given that the perception is that people do not use any technological support to improve recycling in homes due to lack of knowledge of its existence or lack of interest, therefore, the health of the being is being seriously affected human and generating a dangerous deterioration of the environment.

Introducción

En los últimos años se ha evidenciado una evolución tecnológica en todos los sectores de la economía Colombiana, mejorando y facilitando los procesos que se realizan cotidianamente; sin embargo, una de las mayores problemáticas que enfrenta hoy el país, es la contaminación ambiental causada por los desechos que producen los ciudadanos quienes no reciclan o lo hacen de forma inadecuada, aun cuando existen herramientas tecnológicas disponibles enfocadas en perfeccionar este proceso como el chatbot “aire”, el cual gracias a que incorpora un aplicativo que permite interactuar con las personas, es posible guiarlas y resolver sus inquietudes en el instante con respecto a cómo se deben clasificar los residuos y en qué lugar depositar los diferentes tipos de desechos reciclables.

Teniendo en cuenta los avances en tecnología con los que cuenta hoy el país, de qué manera la tecnología podría ayudar a mejorar el proceso de reciclaje y el aprovechamiento de residuos domésticos producidos en la sociedad Colombiana, con el fin de establecer estrategias para realizar correctamente la separación de los desechos, por lo tanto, se deben identificar los procesos actuales de reciclaje, las tecnologías que permiten mejorar este proceso, el nivel de conocimiento de las personas acerca de los beneficios de su uso y diseñar estrategias que puedan ser incorporadas para mejorar el reciclaje con el fin de garantizar la sostenibilidad ambiental.

La sociedad colombiana y el medio ambiente serán quienes se encuentren beneficiados con estas nuevas prácticas, pues al lograr reducir la cantidad de desperdicios vertidos en los botaderos, se generará una reducción en el nivel de gases producidos, así como las personas aumentarán su conocimiento utilizando las herramientas tecnológicas para entender cómo se debe reciclar de forma correcta lo cual, contribuirá con el aprovechamiento de aquellos residuos reutilizables.

Marco de Referencia

El progresivo deterioro del entorno mundial está pidiendo más innovación en el manejo eficiente de los residuos contaminantes por lo cual, además de las actuales recomendaciones y exigencias de reducción en la fuente, recuperación, reutilización o reciclaje, métodos para la disposición final y procesos productivos limpios. Se hace necesario introducir procesos que favorezcan mejorar el medio ambiente como las tecnologías que permiten transformar desechos orgánicos en energías renovables o compost y otras que han hecho posible la fabricación de nuevos materiales tales como plásticos biodegradables para reducir su impacto ambiental.

Dado lo anterior, es importante entender algunos conceptos que van a ser mencionados y trabajados durante la investigación. Por ejemplo, los residuos son todos aquellos materiales en estado sólido, líquido o gaseoso que su poseedor decide abandonar, los cuales se clasifican en, sólidos como: botellas de vidrio, papel, envases de cartón, en orgánicos como: comida y restos del jardín, en urbanos como: textiles, metales, escombros; y vegetales como: poda de parques y jardines y limpieza de bosques, (Elsa, 2008) con base en esta clasificación, se puede decir que los residuos con la correcta aplicación del reciclaje es posible reutilizarlos y maximizar su vida útil.

Adicionalmente, el reciclaje es un proceso que consiste en transformar un residuo en materias primas para que sean elaborados nuevos productos. (Escobar, A., Quintero, D., & Serradas, D, 2006). Existen diferentes tipos de reciclaje de acuerdo con el material de cada residuo, entre estos está, Plásticos, latas y briks, los cuales deben depositarse en los contenedores amarillo, papel y cartón, los cuales se depositan en el contenedor azul, el vidrio que debe depositarse en el contenedor verde y los restos de alimentos como servilletas y papel de cocina van en el contenedor marrón, por otro lado, los residuos que no son reciclables como pañales, pelo, arena para mascotas, colillas, entre otros, deben depositarse en el contenedor gris. (Ecoembes, 2021). Llevar a cabo la clasificación de los materiales por contenedor hace más sencillo el proceso de reutilización del reciclaje, de esta manera se contribuye con la reducción de costos en el proceso y adicional en la maximización del aprovechamiento de los recursos dados para este fin.

Por otro lado, la tecnología es el conjunto ordenado de todos los conocimientos usados en la producción, distribución y uso de los bienes y servicios. Las tecnologías amplían nuestras habilidades para cambiar el mundo (Ferrero, 1997). Actualmente, en países como España ya se cuenta con aplicaciones tecnológicas como el chatbot “Aire” basado en inteligencia artificial, el cual ayuda a las personas a resolver inquietudes sobre cómo llevar a cabo el proceso de reciclaje e identificar el contenedor en el cual se debe depositar cada residuo (Sabaté J, 2011), haciendo uso de la tecnología, por ejemplo, la inteligencia artificial, se pueden clasificar los materiales reciclables más fácil y eficientemente. Otras tecnologías como Big Data ayudan a determinar el comportamiento de un municipio frente al reciclaje, gracias a la inteligencia analítica se puede recolectar información frente a hábitos de consumo y motivaciones de sus habitantes para generar campañas de educación ambiental y generar conciencia ciudadana (Sabaté J, 2011). Este tipo de tecnologías permiten que la cantidad de residuos no reutilizables disminuya y que más personas se motiven a reciclar. Tecnologías como Cloud Computing permiten reducir el gasto de papel en los hogares y ayuda a disminuir el consumo de energía y la emisión de CO₂ (Álvarez, A. C., Marrugo, P. P., & Mestre, R. C, 2012.), si una persona cuenta con acceso a un computador, internet y una cuenta de correo electrónico que incluya la importación de archivos en nube ya puede acceder a esta tecnología y contribuir con la conservación de los recursos naturales.

Finalmente, la sostenibilidad parte del principio de no agotar los recursos disponibles, proteger los medios naturales y brindar a todas las personas acceso a las mismas oportunidades (Oxfamintermon, 2018), por consiguiente, la sostenibilidad busca conseguir un equilibrio entre el medio ambiente, la economía y el bienestar social. Mantener este equilibrio para nuestro concepto se define como desarrollo sostenible con el fin de generar un progreso sin poner en peligro los recursos del mañana. Para llevar a cabo el cumplimiento del objetivo del desarrollo sostenible surge un nuevo modelo denominado economía circular, que propone la utilidad y el valor de los recursos a través del reciclaje, reutilización y reducción, por ende, propone pasar de la economía lineal (donde al final de la vida útil de los bienes de consumo estos se desechan), a un modelo circular (donde los materiales sean diseñados de forma tal que puedan circular nuevamente dentro de la economía). (Unisabana, 2017), es importante crear propuestas para incluir el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos como pilares fundamentales en llegar al desarrollo sostenible en el país.

Metodología

La intención de esta investigación es entender por qué las personas a pesar del incremento en la contaminación medioambiental no reciclan y tampoco se apoyan en la tecnología para hacerlo. La investigación tendrá un enfoque cualitativo, el cual “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.”. (Sampieri, 2014), lo que conlleva a que la investigación que se llevará a cabo siendo cualitativa, permita afinar las preguntas planteadas a los Colombianos con respecto al reciclaje y con base en las respuestas poder identificar nuevos interrogantes para proponer estrategias, como también que las personas exploren o usen diversas tecnologías para reciclar y reutilizar los desechos producidos diariamente.

Las categorías que se van a trabajar a lo largo de la investigación son las siguientes:

1. Procesos actuales de reciclaje
2. Tecnologías que pueden aplicar al mejoramiento
3. Nivel de conocimiento
4. Estrategias

Población y Muestra

La población o universo hace referencia a un “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (Sampieri, 2014), por lo tanto, la población objetivo para esta investigación serán todos los Colombianos que vivan en la ciudad de Bogotá, debido a que el objetivo principal es mejorar el reciclaje y aprovechamiento de residuos domésticos producidos en la capital del país.

La muestra hace referencia a un “subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta”. (Sampieri, 2014), dado lo anterior, La muestra seleccionada para el desarrollo de la investigación fueron los integrantes de los grupos familiares de los investigadores, mayores de 15 años y menores de 70, los cuales corresponden a una muestra de 21 personas que quisieran contribuir con la preservación del medio ambiente.

Selección de instrumentos para recolección de la información

Un instrumento de medición es aquel que registra datos observables que representan los conceptos o variables que el investigador tiene en mente. (Sampieri, 2014), teniendo en cuenta el concepto anterior, la investigación se realizará seleccionando dos instrumentos de investigación como lo son, la entrevista y la observación. El enfoque será de tipo cualitativo debido a que se realizarán una serie de preguntas directamente a las personas para saber y entender por qué los Colombianos en la ciudad de Bogotá no reciclan y no usan las tecnologías actuales para hacerlo.



La Entrevista es una reunión que tiene como objetivo intercambiar información respecto a un tema específico entre el entrevistador y el entrevistado u otros entrevistados. Puede ser entre una pareja o un grupo pequeño, por ejemplo: una familia o un equipo (Sampieri, 2014). El tipo de entrevista que se utilizará es la semiestructurada, la cual se basa en una guía de preguntas específicas y el entrevistador puede introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información.


La Observación tiene como objetivo observar el comportamiento social y no se limita al sentido de la vista sino, a todos los sentidos. Consiste en ser testigo de los acontecimientos sin modificar su marcha ordinaria (Sampieri, 2014), por ende, es necesario que en la práctica de esta herramienta se realice una descripción exacta de lo que el observador ve, escucha y percibe en cada uno de los momentos a observar para poder tener precisión en las respuestas a las incógnitas planteadas.

Resultados


A continuación, se expone el resumen de las respuestas para cada pregunta diseñada obtenidas en las entrevistas realizadas a la muestra, con su respectivo análisis.

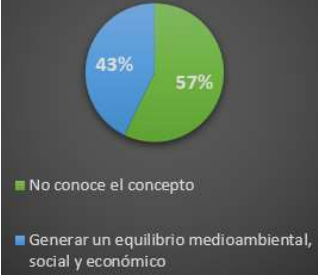
Tabla 1: Resultados y análisis del instrumento: entrevista, de la investigación

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS						
CATEGORÍA: PROCESOS DE RECICLAJE								
1 ¿Conoce usted el proceso de reciclaje en el hogar?, si es así, ¿podría indicar como es?	<p>El 42,85% de la muestra total menciona que no conoce el proceso de reciclaje en los hogares, mientras que el 57,14% indica que se realiza separando los materiales como cartón, vidrio, plástico, papel y metales en una bolsa aparte y los residuos de comida en otra.</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pie Chart 1</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>57%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>43%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	57%	No	43%	<p>Se identifica que quienes conocen el proceso de reciclaje entienden que se deben separar los materiales reutilizables de los residuos de comida y elementos contaminados en bolsas separadas, teniendo en cuenta que deben estar completamente limpios al momento de la recolección en bolsas, sin embargo, es preocupante percibir el desinterés de quienes no conocen el proceso en preguntar sobre cómo hacerlo y de implementarlo en sus hogares.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Si	57%							
No	43%							
CATEGORÍA: TECNOLOGÍAS QUE PUEDAN APLICAR AL MEJORAMIENTO								
2 ¿Conoce usted tecnologías aplicadas a los procesos de reciclaje?, si es así, ¿podría indicar cuáles?	<p>El 62% de la muestra seleccionada no conoce tecnologías aplicadas a procesos de reciclaje, mientras que el 38% indica que conoce botes inteligentes, chatbot, máquinas de trituración para reutilización, fabricación de telas a partir de plástico y fabricación de drywall a partir de tetrapack.</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pie Chart 2</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>38%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>62%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	38%	No	62%	<p>Se determina que quienes conocen algunas tecnologías aplicadas al proceso de reciclaje no son necesariamente aplicadas al reciclaje del hogar, si no, industrial, por lo tanto, vale la pena dar a conocer que en internet se encuentra amplia información relacionada en cómo realizarlo correctamente y los beneficios que conlleva para el planeta.</p>
Respuesta	Porcentaje							
Si	38%							
No	62%							


3	<p>¿De qué manera considera que las tecnologías pueden aportar al proceso de reciclaje y la sostenibilidad ambiental?</p>	<p>El 33% de la muestra seleccionada no sabe de qué manera las tecnologías aportan al reciclaje, mientras que el 38% indica que optimiza los procesos de reciclaje y el 29%, menciona que ayudaría a la clasificación de los materiales a reciclar.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No sabe</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Optimizar procesos de reciclaje</td> <td>38%</td> </tr> <tr> <td>Clasificación de materiales</td> <td>29%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	No sabe	33%	Optimizar procesos de reciclaje	38%	Clasificación de materiales	29%	<p>Se destaca que más de la mitad de la muestra analizada sabe que usando tecnologías el proceso de reciclaje puede ser más óptimo, como también puede utilizarse para ayudar a conocer cómo se debe realizar la clasificación de los materiales y lograr implementarlo correctamente.</p>
Categoría	Porcentaje										
No sabe	33%										
Optimizar procesos de reciclaje	38%										
Clasificación de materiales	29%										

CATEGORÍA: NIVEL DE CONOCIMIENTO


4	<p>¿Qué beneficios conoce o piensa usted que puede generar el uso de las tecnologías en el mejoramiento del proceso de reciclaje?</p>	<p>El 5% de la muestra indica que uno de los beneficios que genera el uso de las tecnologías en el proceso de reciclaje es la motivación para hacer el proceso, el 9% menciona que genera conciencia en los individuos, el 14% indica que disminuye la contaminación, el 19% piensa que optimiza los recursos, el 24% piensa que sistematiza el proceso haciéndolo más sencillo de ejecutar y el 29% señala que evita errores al momento de la clasificación de los materiales.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Generar Conciencia</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Disminuir la contaminación</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Optimización de los recursos</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>Disminución de errores en la clasificación</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Motivación para hacer el proceso</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Sistematización del proceso</td> <td>24%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Generar Conciencia	9%	Disminuir la contaminación	14%	Optimización de los recursos	19%	Disminución de errores en la clasificación	29%	Motivación para hacer el proceso	5%	Sistematización del proceso	24%	<p>Se reconoce que hay varios beneficios que genera el uso de las tecnologías en el reciclaje, como fomentar conciencia social y medioambiental en que es una prioridad su implementación y los resultados positivos que se obtienen como consecuencia, que optimiza recursos, facilita la clasificación y proceso de reciclaje debido a procesos automatizados o gracias a información digital, lo cual permite motivar a las personas a iniciar con el proceso ya que uno de los principales problemas es la falta de interés.</p>
Categoría	Porcentaje																
Generar Conciencia	9%																
Disminuir la contaminación	14%																
Optimización de los recursos	19%																
Disminución de errores en la clasificación	29%																
Motivación para hacer el proceso	5%																
Sistematización del proceso	24%																
5	<p>¿Conoce qué es la sostenibilidad ambiental?, si es así, ¿Qué opina al respecto?</p>	<p>El 43% de la muestra seleccionada menciona que la sostenibilidad es el equilibrio que genera el desarrollo social y económico con el medio ambiente y opinan que es el eje principal para que en el futuro</p>	<p>Existe desconocimiento en conceptos como sostenibilidad ambiental, por lo tanto, la importancia que se tienen en la implementación de procesos como el reciclaje para garantizarla no abarca un porcentaje grande de personas, lo que</p>														

		<p>existan recursos, mientras que el 57% no conoce que significa la sostenibilidad ambiental.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No conoce el concepto</td> <td>57%</td> </tr> <tr> <td>Generar un equilibrio medioambiental, social y económico</td> <td>43%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	No conoce el concepto	57%	Generar un equilibrio medioambiental, social y económico	43%	<p>significa que hay quienes no entienden las consecuencias de no cuidar el medio ambiente y de tomar acciones en pro de él.</p>
Categoría	Porcentaje								
No conoce el concepto	57%								
Generar un equilibrio medioambiental, social y económico	43%								

CATEGORÍA: ESTRATEGIAS

6	<p>¿Qué estrategia piensa usted que se puede usar para mejorar el proceso de reciclaje con el fin de garantizar la sostenibilidad ambiental</p>	<p>El 5% de la muestra piensa que utilizar el plástico para construir casas es una buena estrategia, el 10% indica que incentivar a los conjuntos residenciales para que informen como realizar los procesos de reciclaje ayuda a maximizar la inclusión del proceso, el 14% menciona la pedagogía digital e incentivos estatales, el 52% dice que las campañas de sensibilización y concientización es la mejor estrategia, mientras que al 19% de la muestra no se le ocurre ninguna estrategia.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estrategia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No sabe</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>Campañas de sensibilización y concientización</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>Utilizar el plástico para construir casas</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Incentivar a los conjuntos residenciales</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Pedagogía digital e incentivos estatales</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	Estrategia	Porcentaje	No sabe	19%	Campañas de sensibilización y concientización	52%	Utilizar el plástico para construir casas	5%	Incentivar a los conjuntos residenciales	10%	Pedagogía digital e incentivos estatales	14%	<p>Las campañas de sensibilización y concientización es una de las principales estrategias que sugiere la muestra, es evidente que hay falta de motivación y deseo de contribuir con la sostenibilidad ambiental, por lo tanto, lograr que todos piensen y sientan que se debe tomar acción en cuidar el planeta involucra que tengan conocimiento del por qué y para qué hacerlo.</p> <p>En los conjuntos residenciales hay botes de basura dispuestos para reciclar, sin embargo, los residentes no conocen el proceso ni saben cómo ejecutarlo, por lo tanto, la administración debería enviar inicialmente un paso a paso con toda la información necesaria para que se pueda ejecutar esa medida.</p>
Estrategia	Porcentaje														
No sabe	19%														
Campañas de sensibilización y concientización	52%														
Utilizar el plástico para construir casas	5%														
Incentivar a los conjuntos residenciales	10%														
Pedagogía digital e incentivos estatales	14%														

7	<p>Para asegurar la sostenibilidad ambiental, ¿qué considera necesario se pueda implementar en los</p>	<p>El 5% de la muestra considera que se deben implementar incentivos estatales, el 9% indica que no sabe que implementar, el 9% también piensa que en los conjuntos se debe entregar un paso a paso de cómo es el</p>	<p>Es necesario implementar ayudas didácticas para que las personas de todas las edades empiecen a tomar conciencia de la importancia de reciclar, que sean amigables y que motiven a la población, como también, implementar un paso a</p>
---	--	---	---


<p>procesos de reciclaje en el hogar?</p>	<p>proceso de reciclaje, el 10% opina que se deben tener en los hogares todos los tipos de contenedores necesarios para el proceso, el 14% opina que el reciclaje debe ser obligatorio, el 24% considera que deben existir medios de consulta sobre el proceso al alcance de todos y el 29% menciona que se deben crear ayudas didácticas que generen conciencia sobre la importancia del proceso de reciclaje en los hogares.</p> 	<p>paso en instituciones educativas y oficinas del cómo se reciclan los materiales correctamente.</p> <p>También se debe tener en cuenta sitios, aplicaciones en internet que permitan una consulta rápida sobre el tema para que quienes tengan dudas las puedan resolver inmediatamente sin entrar en un proceso aburrido de búsqueda compleja en la web.</p>
---	---	---

Fuente: Elaboración propia apoyado de Excel


A continuación, se presenta el resumen de los resultados obtenidos correspondientes a los episodios observados para cada escenario planteado a la muestra, con su respectivo análisis.


Tabla 2: Resultados y análisis del instrumento: observación, de la investigación

Tema	Proceso de reciclaje en los hogares	
ITEM A OBSERVAR	RESULTADO	ANÁLISIS
CATEGORÍA: PROCESOS DE RECICLAJE		
<p>1. Descripción del proceso de reciclaje actual en el hogar.</p>	<p>Se observa que el 48% de la muestra seleccionada no realiza proceso de reciclaje o lo hace de manera incorrecta, mientras que el 52% conoce el proceso y lo hace separando los materiales como cartón, vidrio, plástico, metal y papel en bolsas blancas y los residuos orgánicos los depositan en bolsas negras o de otros colores.</p>	<p>Se identifica que un poco menos de la mitad de la muestra no conoce como realizar los procesos de reciclaje en el hogar, es importante aumentar este porcentaje debido a que para lograr una sostenibilidad ambiental a corto y mediano plazo por lo menos un 95% debería conocer y tener claro este proceso, como también ser consciente de su importancia.</p>

	 <p>A pie chart with a blue slice representing 52% and a green slice representing 48%. The legend below indicates 'Si conoce' for blue and 'No conoce' for green.</p>	
--	--	--

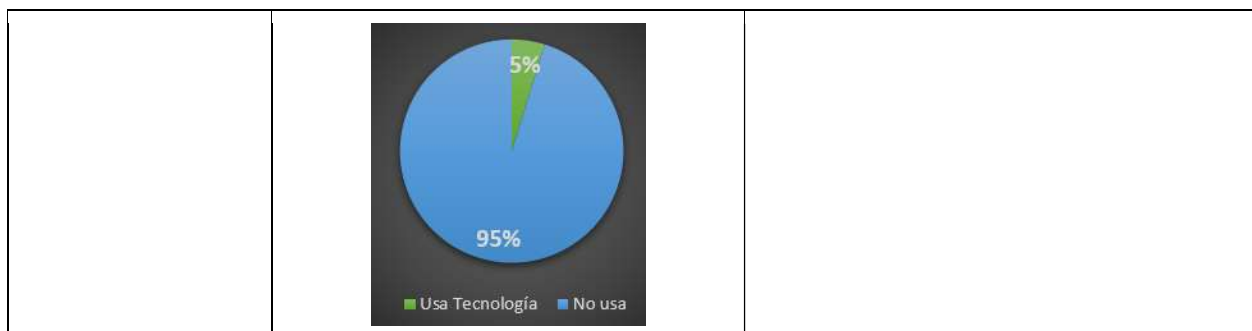
CATEGORÍA: TECNOLOGÍAS QUE PUEDAN APLICAR AL MEJORAMIENTO

<p>2. Descripción de las tecnologías aplicadas a los procesos de reciclaje.</p>	<p>Se observa que el 90% de la muestra seleccionada no conoce tecnologías aplicadas a procesos de reciclaje en el hogar, mientras que el 10% se apoya en tecnología móvil, chatbot y cloud computing para llevarlo a cabo.</p>  <p>A pie chart with a large green slice representing 90% and a small blue slice representing 10%. The legend below indicates 'No aplica tecnologías' for green and 'Aplica tecnologías' for blue.</p>	<p>El desconocimiento de tecnologías aplicadas al proceso de reciclaje es bastante alto, las personas no usan el internet que es la herramienta más común y utilizada a diario para resolver dudas sobre el proceso de reciclaje o incluso para investigar y entender por qué es importante realizarlo.</p>
---	---	---


<p>3. Comparativo de las tecnologías utilizadas en el proceso de reciclaje (cuales son las más efectivas que tiene la población a observar)</p>	<p>Se observa que el 5% de la muestra seleccionada utiliza tecnología móvil para guiarse en el proceso de reciclaje, mientras que el 96% no utiliza tecnologías, se orienta a través del voz a voz, por lo tanto, se deduce que la tecnología más eficiente es el uso de internet a través del celular.</p>  <p>A pie chart with a very small green slice representing 5% and a large blue slice representing 95%. The legend below indicates 'Aplica Tecnologías' for green and 'No aplica Tecnologías' for blue.</p>	<p>La manera más fácil y rápida para resolver una inquietud es preguntando y esto se evidencia en que tan solo una persona de la muestra usa su celular e internet para resolver inquietudes sobre el reciclaje, todas las demás preguntan a familiares o amigos, por lo tanto, se evidencia que no hay una tecnología efectiva para esto.</p>
---	---	--

CATEGORÍA: NIVEL DE CONOCIMIENTO

<p>4. Cómo la población observada aplica las tecnologías en el proceso de reciclaje</p>	<p>Se observa que el 5% de la muestra usa su celular o computador y busca por internet como clasificar los residuos o materiales a desechar, mientras que el 96% no utiliza tecnologías, se orienta a través de familiares y/o amigos.</p>	<p>Solo una persona realiza la búsqueda por internet de temas relacionados con reciclaje o inquietudes que surjan sobre el proceso, los demás no usan tecnología para este proceso, esto conlleva a la ausencia de reciclaje.</p>
---	--	---



CATEGORÍA: ESTRATEGIAS

<p>5. Descripción de las estrategias usadas para mejorar el proceso de reciclaje</p>	<p>Se observa que el 9% de la muestra escribió a la administración del conjunto o en internet preguntando sobre el proceso de reciclaje, el 23% le preguntó a un familiar, amigo o conocido sobre el contenedor donde debía desechar un material, mientras que el 68% no usó estrategias para mejorar el proceso de reciclaje en el hogar.</p>	<p>Mas de la mitad de la muestra no usa estrategias para mejorar el proceso de reciclaje, de hecho, no preguntan si lo que hacen está correcto o si deben mejorar en algo, esto evidencia un desinterés en la población de llevar a cabo procesos de reciclaje, como también en el cuidado medioambiental.</p>
	 <p>9% 23% 68% Consultar al conjunto o internet Preguntar a un familiar o amigo No usa estrategias</p>	

Fuente: Elaboración propia apoyado de Excel

Al hecho de utilizar diferentes fuentes y métodos de recolección se le denomina triangulación de datos (Sampieri, 2014), Con base en la información obtenida en las tablas 1 y 2, a continuación, se mostrará el consolidado de los resultados para cada instrumento utilizado en esta investigación por medio de los métodos de recolección como son la entrevista y la observación con el fin de contrastar las respuestas encontradas en cada uno.

Tabla 3: Triangulación de la información obtenida

Instrumentos participantes	Entrevistas	Observación
Categorías		
Proceso de reciclaje	El 57,14% de la muestra indica que el proceso de reciclaje consiste en separar los materiales reutilizables como cartón, vidrio, plástico, papel y metales en una bolsa aparte y los residuos de comida en otra.	Se observa que el 52% de la muestra realiza el proceso de reciclaje separando los materiales como cartón, vidrio, plástico, metal y papel en bolsas blancas y los residuos orgánicos los depositan en bolsas negras o de otros colores.

<p>Tecnologías que apliquen al mejoramiento del proceso de reciclaje</p>	<p>El 38% de la muestra indica que conoce tecnologías como: botes inteligentes, chatbot, máquinas de trituración para reutilización, fabricación de telas a partir de plástico y fabricación de drywall a partir de tetrapack. Por otro lado, el 67% indica que las tecnologías permiten optimizar los procesos de reciclaje y que ayudarían a la clasificación de los materiales a reciclar.</p>	<p>Se observa que el 5% utiliza internet desde el celular para guiarse en el proceso de reciclaje, mientras que el 95% no utiliza tecnologías, se orienta a través del voz a voz, preguntando a familiares, amigos o conocidos sobre cómo realizar el proceso.</p>
<p>Nivel de conocimiento</p>	<p>El 5% de la muestra indica que uno de los beneficios que genera el uso de las tecnologías en el proceso de reciclaje es la motivación para hacer el proceso, el 9% menciona que genera conciencia en los individuos, el 14% indica que disminuye la contaminación, el 19% piensa que optimiza los recursos, el 24% piensa que sistematiza el proceso haciéndolo más sencillo de ejecutar y el 29% señala que evita errores al momento de la clasificación de los materiales. Por otro lado, el 43% menciona que la sostenibilidad es el equilibrio que genera el desarrollo social y económico con el medio ambiente y opinan que es el eje principal para que en el futuro existan recursos.</p>	<p>Se observa que el 5% de la muestra usa su celular o computador y busca por internet como clasificar los residuos o materiales a desechar, mientras que el 96% no utiliza tecnologías, se orienta a través de familiares y/o amigos.</p>
<p>Estrategias</p>	<p>El 10% de la muestra indica que incentivar a los conjuntos residenciales para que informen como realizar los procesos de reciclaje ayuda a maximizar la inclusión del proceso, el 14% menciona la pedagogía digital e incentivos estatales, el 52% dice que las campañas de sensibilización y concientización es la mejor estrategia. Por otro lado, el 5% de la muestra considera que se deben implementar incentivos estatales, el 9% piensa que en los conjuntos se debe entregar un paso a paso de cómo es el proceso de reciclaje, el 10% opina que se deben tener en los hogares todos los tipos de contenedores necesarios para el proceso, el 14% opina que el reciclaje debe ser obligatorio, el 24% considera que deben existir medios de consulta sobre el proceso al alcance de todos y el 29% menciona que se deben crear ayudas didácticas que generen conciencia sobre la importancia del proceso de reciclaje en los hogares.</p>	<p>Se observa que el 9% de la muestra escribió a la administración del conjunto o en internet preguntando sobre el proceso de reciclaje, el 23% le preguntó a un familiar, amigo o conocido sobre el contenedor donde debía desechar un material.</p>

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Teniendo en cuenta que el reciclaje es un proceso que consiste en transformar un residuo en materias primas para que sean elaborados nuevos productos. (Escobar et al., 2006). Y que adicional existen diferentes tipos de reciclaje de acuerdo con el material de cada residuo, como, plásticos, latas,

briks, papel, cartón, vidrio, restos de alimentos como servilletas, papel de cocina y residuos que no son reciclables como pañales, pelo, arena para mascotas, colillas, los cuales deben ir en un contenedor de color específico (Ecoembes, 2021), se evidencia que la muestra seleccionada no conoce que existen diferentes contenedores para cada tipo de residuo de acuerdo con su material, debido a que según los resultados de los instrumentos, en los hogares Colombianos las personas separan los residuos solo en dos bolsas de basura, una blanca para los residuos sólidos reciclables y una negra para los residuos de comida y elementos no reciclables.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la tecnología es el conjunto ordenado de todos los conocimientos usados en la producción, distribución y uso de los bienes y servicios. (Visión Industrial, 2020) Actualmente, se cuenta con aplicaciones tecnológicas como el chatbot “Aire” basado en inteligencia artificial, el cual ayuda a las personas a resolver inquietudes sobre cómo llevar a cabo el proceso de reciclaje e identificar el contenedor en el cual se debe depositar cada residuo (Sabaté J, 2011), sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de los Bogotanos no utilizan ningún tipo de herramienta tecnológica para apoyarse en el mejoramiento del reciclaje, se evidencia que el 90% de la población recurre al voz a voz para aclarar las dudas sobre este proceso.

Adicional, tecnologías como big data las cuales ayudan a determinar el comportamiento de un municipio frente al reciclaje (Sabaté J, 2011), permiten que la cantidad de residuos no reutilizables disminuya y que más personas se motiven a reciclar, sin embargo, se evidencia que no se están aplicando por parte de los entes gubernamentales debido a que menos de la mitad de la población no muestra interés en adquirir el conocimiento para hacerlo o mejorarlo. Esta tecnología permite analizar el comportamiento dentro de una población específica, para generar campañas de concientización y fomentar el conocimiento sobre el impacto que genera en el medio ambiente el no contribuir con este proceso. Tecnologías como Cloud Computing también permiten reducir el gasto de papel en los hogares y ayuda a disminuir el consumo de energía y la emisión de CO₂ (Álvarez, A. C., Marrugo, P. P., & Mestre, R. C, 2012.), si una persona cuenta con acceso a un computador, internet y una cuenta de correo electrónico que incluya la importación de archivos en la nube ya puede acceder a esta tecnología y contribuir con la conservación de los recursos naturales, sin embargo, después de aplicar los instrumentos de investigación ningún ciudadano menciona que esta tecnología ayude a fomentar la reducción de gastos en papelería y por ende aporte en el cuidado de los recursos del país.

Por otro lado, la sostenibilidad parte del principio de no agotar los recursos disponibles, proteger los medios naturales y brindar a todas las personas acceso a las mismas oportunidades (Oxfamintermon, 2018), por consiguiente, la sostenibilidad busca conseguir un equilibrio entre el medio ambiente, la economía y el bienestar social, sin embargo, al realizar el análisis de los resultados es posible evidenciar que más de la mitad de la muestra desconoce el concepto de sostenibilidad ambiental, lo que representa un riesgo para las generaciones futuras, debido a que el consumo excesivo de bienes de un solo uso conlleva a un desequilibrio en los recursos naturales y como consecuencia no se garantiza que a futuro se tenga acceso a los mismos bienes o recursos con los que se cuenta actualmente.

Finalmente, para llevar a cabo el cumplimiento del objetivo del desarrollo sostenible surge un nuevo modelo denominado economía circular, el cual propone la utilidad y el valor de los recursos a través del reciclaje, reutilización y reducción, por ende, propone pasar de la economía lineal (donde al final de la vida útil de los bienes de consumo estos se desechan), a un modelo circular (donde los materiales sean diseñados de forma tal que puedan circular nuevamente dentro de la economía). (Unisabana, 2017). Es de vital importancia que a través de estas propuestas más personas tomen conciencia del por qué se debe llevar a cabo un correcto proceso de reciclaje y que puedan entender los beneficios que genera en el medio ambiente el realizarlo, lograr la disminución de las 6.300 toneladas de basura generadas diariamente en Bogotá debido a un aumento en el porcentaje de quienes reciclan, ayudaría a darle un respiro al medio ambiente y a disminuir la contaminación considerablemente mejorando la salud y la calidad de aire de los seres humanos y del ecosistema.

Conclusiones

Se identifica que aproximadamente la mitad de la población objeto de estudio, no conoce como se realiza el proceso de reciclaje, mientras que la otra mitad lo realiza separando los materiales como el cartón, vidrio, plástico, metal y papel en bolsas blancas, los residuos orgánicos como desperdicios de comida, los depositan en bolsas negras o de otros colores. El desconocimiento de tecnologías aplicadas al proceso de reciclaje es bastante alto, solo una persona de las entrevistadas piensa que podría usar internet para resolver dudas sobre el proceso de reciclaje o sobre cómo llevarlo a cabo. La alternativa más comúnmente utilizada para resolver una inquietud es preguntándole a familiares, amigos o conocidos, por lo tanto, se evidencia que no hay uso de una tecnología efectiva para esto.

Adicional, más de la mitad de la muestra no usa estrategias para mejorar el proceso de reciclaje, de hecho, no preguntan si lo que hacen está correcto o si deben mejorar en algo, esto evidencia un desinterés en la población de llevar a cabo procesos de reciclaje, como también en el cuidado medioambiental.

Por último, el 9% de la muestra, al momento de tener preguntas sobre el proceso de reciclaje, escribe a la administración del conjunto o busca en internet para obtener una respuesta.

¿Cómo la tecnología podría ayudar a mejorar el reciclaje y aprovechamiento de residuos domésticos producidos en la sociedad Colombiana?

Al tener un porcentaje tan alto de desconocimiento sobre cómo llevar a cabo un proceso de reciclaje y la importancia que esto conlleva, es evidente que se necesita tomar medidas sobre cómo mejorar y aumentar este número, para ello, las tecnologías son el camino más eficaz y certero en poder lograr fomentar la implementación del reciclaje en los hogares Colombianos, como también permite orientar sobre el proceso llevándolo a cabo correctamente solucionando las inquietudes que surjan al momento de realizarlo. El proceso actual de reciclaje se puede mejorar con el uso de la tecnología, debido a que las personas no tienen claro cuáles son los botes que deben utilizar para depositar cada uno de los materiales que tienen para reciclar, por lo tanto, lo hacen separando el cartón, vidrio, plástico, metal y el papel en un solo bote con bolsas blancas, los residuos orgánicos como desperdicios de comida, los depositan en bolsas negras o de otros colores.

Por otro lado, el internet, chatbot y cloud computing, son tecnologías de bajo costo que pueden aplicar al mejoramiento del reciclaje y a orientar a las personas a llevar correctamente la disposición final de los residuos domésticos, debido a que, obteniendo la primera, se puede hacer uso de las demás tecnologías, adicional, ya existen ubicaciones en Colombia donde hay zona wifi-gratuita para acceder a internet. El desconocimiento de las personas sobre los beneficios que la tecnología puede brindar orientándolos a llevar un proceso de reciclaje en los hogares de forma fácil y rápida no permite que exista un porcentaje más cercano al 100% de quienes quieran y se interesen por implementar el reciclaje en los hogares.

Por otra parte, las estrategias que se deben implementar para la ejecución del proceso de reciclaje en los hogares son, incentivar a los conjuntos residenciales para que informen el cómo realizar los procesos de reciclaje en cada uno de los hogares informando de una manera digital, didáctica, interactiva y con gráficos el paso a paso de cómo llevarlo a cabo, también, se deben implementar campañas de sensibilización y concientización por medio de correo electrónico y posters en los conjuntos sobre el daño que se le ocasiona al medio ambiente el no hacerlo y como el desinterés conlleva a que no hayan prácticas sostenibles desde los hogares.

Finalmente, el gobierno y la alcaldía deben crear programas de incentivos, en los cuales motiven a los residentes a separar los materiales que depositan inicialmente en los hogares para luego llevarlo en la práctica a cualquier lugar donde se ubiquen y también fomentando a otros a formar parte de ese nuevo estilo de vida.

Agradecimientos

A la tutora Yolanda Clavijo por guiarnos en el desarrollo de esta investigación y a las personas quienes hicieron parte de la muestra que se tomó como objeto de estudio, familiares, amigos y conocidos de los investigadores.

Referencias

- Álvarez, A. C., Marrugo, P. P., & Mestre, R. C. (2012). CLOUD COMPUTING: TECNOLOGÍA VERDE COMO ESTRATEGIA PARA LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL, Saber Ciencia y Libertad
- Ecoembes, (2021). *¿Qué tirar en cada contenedor?*, Ecoembes.Com. Recuperado de: <https://www.ecoembes.com/es/reduce-reutiliza-y-recicla/que-tirar-en-cada-contenedor>
- Escobar, A., Quintero, D., & Serradas, D. (2006). El reciclaje como instrumento para la concientización de la conservación del ambiente, en el preescolar “mi casita de colores.” *Universidad Católica Andrés Bello*, 12, 119. file:///C:/Users/estudiante/Desktop/AAQ6004.pdf
- Ferrero, R. A. (Ediciones G. S. A. . (1997). *Qué Es Qué en Tecnología?: Manual de Uso - Ricardo A. Ferraro, Carlos Lerch - Google Libros*. [https://books.google.com.ec/books?id=7MoE6FONta0C&pg=PA133&lpg=PA133&dq=Evidente mente,+el+método+científico+es+el+método+que+utilizan+los+científicos+para+hacer+descubrimientos+científicos.+Pero+esta+definición+no+parece+muy+útil.+¿Podemos+dar+más+detalle](https://books.google.com.ec/books?id=7MoE6FONta0C&pg=PA133&lpg=PA133&dq=Evidente+mente,+el+método+científico+es+el+método+que+utilizan+los+científicos+para+hacer+descubrimientos+científicos.+Pero+esta+definición+no+parece+muy+útil.+¿Podemos+dar+más+detalle)
- Galindo, S. S. (2017). *Guía de citación y referenciación de la Universidad EAN bajo el estándar APA*. 78–47. <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9035/GuíaAPAUniversidadEAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oxfamintermon. (2018). *Definición de sostenibilidad: ¿sabes qué es y sobre qué trata? | Ingredientes que Suman*. Apuntes: Revista de Estudios Sobre Sostenibilidad. <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>
- Sabaté J (2011). Consumer.Es. Recuperado de: <https://www.consumer.es/tecnologia/internet/big-data-una-amenaza-a-nuestra-intimidad.html>
- Sampieri. (2014). *metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed* (McGRAW-HILL (Ed.); Sexta edic, Vol. 148).
- Semana. (2020). El 78% de los hogares colombianos no recicla. *Semana*, 8. <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231/>
- Unisabana (2017). Sostenibilidad y economía circular, comprometidos con el medio ambiente. Edu.Co. Recuperado de: <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/sostenibilidad-y-economia-circular-comprometidos-con-el-medio-ambiente/>
- Vision Industrial, (2020). Com.Mx. Recuperado de: <https://visionindustrial.com.mx/industria/la-tecnica/que-es-la-tecnologia>