



**Análisis del proceso de Implementación de Recursos Digitales Aplicados Mediante  
Sitio Web a la Formación en Educación Ambiental no Formal para la Gestión de  
Residuos Sólidos en las Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia**

Aura Victoria Barrera Navarro

Wilfer Ludwing Fuentes Fuentes

Facultad de Ciencias Sociales y Educación,

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación,

Universidad de Cartagena

Trabajo de grado II

Dr. Jorge Villagiego Lorduy

Bucaramanga-Santander- Colombia

Julio, 2021

## Dedicatoria

*Dedicó este proyecto a Dios por permitirme culminar un meta más en mi carrera profesional, a mi esposo por su apoyo incondicional y a mis hijos por permitir tomar tiempo de ellos para la realización y culminación de este proyecto.*

*Aura Victoria*

*A Dios por guiarme en esta nueva meta profesional, a mi esposa Victoria por ser el motor y guía, a mis hijos Julián y Laura por ser el motivo de superación e inspiración*

*Wilfer Ludwing*

## **Agradecimientos**

*Los autores del proyecto agradecen a las Unidades Tecnológicas de Santander por permitir el desarrollo del proyecto, a cada uno de los docentes de la maestría por sus aportes, al profesor Jorge Villagiego por la paciencia y orientación en cada etapa del proceso de culminación del proyecto y a cada persona que de una u otra manera aportaron al desarrollo del mismo.*

## Contenido

.....	1
Contenido .....	4
Lista de tablas.....	8
Lista de imágenes .....	9
Lista de figuras .....	10
Introducción .....	13
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema .....	15
Antecedentes del Problema .....	17
Justificación.....	21
Objetivos .....	25
Objetivo General .....	25
Objetivos Específicos.....	25
Supuestos y Constructos .....	26
Alcances y Limitaciones .....	27
Capítulo 2. Marco Referencial .....	28
Marco Contextual.....	28
Marco Normativo .....	30
Marco Teórico.....	36
Marco Conceptual .....	39
Capítulo 3. Metodología.....	44

Fase 1. Aspectos Metodológicos.....	45
Enfoque de la investigación .....	45
Tipología de estudio.....	46
Modelo de la investigación. ....	46
Población y muestra .....	47
Tamaño de la muestra .....	48
Categorías de estudio .....	48
Método de estudio .....	49
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
Observación directa e indirecta.....	50
Análisis estadísticos .....	51
Trabajo en campo .....	51
Test.....	51
Matrices y diagramas .....	51
Fichas bibliográficas y de contenidos .....	52
Software estadístico .....	52
Validación de instrumentos.....	52
Organización, procesamiento y análisis de la información.....	53
Ruta de investigación .....	53
Fase 2. Diagnóstico sobre los residuos .....	56
Fase 3. Definición de los recursos digitales .....	56

Fase 4. Implementación recursos educativos digitales.....	56
Fase 5. Evaluación de los recursos digitales .....	57
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o innovación TIC, Institucional u Otra .....	58
Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 1 .....	58
Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 2 .....	61
Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 3 .....	62
Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 4 .....	64
Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones .....	65
Análisis.....	65
Diagnóstico sobre los residuos.....	65
Definición de los recursos digitales .....	67
Implementación recursos educativos digitales .....	70
Evaluación de los recursos digitales .....	72
Conclusiones .....	85
Recomendaciones.....	87
Referencias Bibliográficas .....	88
Anexos.....	100
Anexo 1. Ubicación Espacial de las UTS .....	100
Anexo 2. Oferta Académica UTS .....	102
Anexo 3. Operacionalización de la intervención .....	103
Anexo 4. Aplicación Norma UNE a los docentes.....	104

Anexo 5. Formulario de Google form pre y pos test..... 109

## Lista de Tablas

Tabla 1. Normatividad internacional.....	31
Tabla 2. Normatividad nacional.....	32
Tabla 3. Normatividad local.....	35
Tabla 4. Clasificación de residuos sólidos según la norma GTC 24.....	41
Tabla 5 Categorización de las variables.....	49
Tabla 6 Estadística de fiabilidad.....	53
Tabla 7 Residuos sólidos generados.....	65
Tabla 8 Caracterización de los residuos sólidos de las UTS.....	66
Tabla 9 Herramientas para la creación de sitios web.....	68
Tabla 10 Recursos digitales seleccionados y descripción.....	69
Tabla 11 Resultados obtenidos en los test aplicados.....	73
Tabla 12 Tabla cruzada pretest*postest.....	75
Tabla 13 Tabla cruzada pretest*postest.....	76
Tabla 14 Pruebas de chi-cuadrado.....	77
Tabla 15 Análisis primera pregunta.....	78
Tabla 16 Análisis segunda pregunta.....	79
Tabla 17 Análisis tercera y cuarta pregunta.....	79
Tabla 18 Análisis quinta pregunta.....	80
Tabla 19 Análisis sexta pregunta.....	80
Tabla 20 Análisis séptima pregunta.....	81
Tabla 21 Análisis séptima pregunta.....	81
Tabla 22 Matrix DOFA.....	82
Tabla 23 Aplicación norma UNE.....	84

## Lista de imágenes

Imagen 1. Ubicación de Bucaramanga- Santander Colombia.....	29
Imagen 2. Ubicación unidades Tecnológicas de Santander .....	30
Imagen 3. Página web .....	70
Imagen 4. Contextualización y generalidades página web .....	71
Imagen 5. Creando y galería página web .....	71
Imagen 6. Socialización del RED .....	72

## Lista de figuras

Figura 1. Ruta de investigación - esquema metodológico .....	55
Figura 2. Planos de edificio A y B .....	60
Figura 3. Porcentaje de residuos en las UTS.....	67
Figura 4. Pre test y post tes preguntas falso y verdadero .....	77
Figura 5. Pre test y post tes preguntas si, no, no se .....	77

## Resumen

El proyecto tuvo como finalidad la implementación de Recursos digitales para desarrollar las competencia conductual y específica en los estudiantes de quinto semestre de la asignatura residuos sólidos de Ingeniería Ambiental de las Unidades Tecnológicas de Santander, a través de una serie de actividades como el diagnóstico de los residuos generados en la institución, la definición de los recursos digitales más acordes con la problemática, la implementación de la página web diseñada utilizando la herramienta WIX y finalmente la evaluación de la herramienta a través de análisis estadístico, matriz DOFA y la aplicación de la norma UNE.

La evaluación del recurso diseñado arrojó que la calidad y funcionalidad del recurso es buena y cumple con los requisitos para ser validada. Los resultados obtenidos demostraron que la implementación de recursos educativos digitales se constituye como una buena alternativa para los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que se logró desarrollar competencias conductuales en los estudiantes enfocada a la adecuada segregación de los residuos sólidos teniendo en cuenta la normatividad legal vigente del país.

Título: Recursos Digitales Aplicados Mediante Sitio Web a la Formación en Educación Ambiental no Formal para la Gestión de Residuos Sólidos en las Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia

Autor(es): Aura Victoria Barrera Navarro, Wilfer Ludwing Fuentes Fuentes

Palabras claves: Recursos digitales, competencia, residuos, UTS.

## Abstract

The purpose of this project was the implementation of digital resources to develop the behavioral and specific competence, of the students in fifth semester in the solid waste subject of environmental engineering at UTS, through a series of activities such as the diagnosis of waste generated in the institution, the definition of the digital resources most in line with the problem, the implementation of the website designed using the WIX tool and finally the evaluation of the tool through statistical analysis, DOFA and the application of the rule UNE

The evaluation of the designed resource showed that the quality and functionality of the resource is good enough, the requirements are correct to be validated, the results obtained shows, that the implementation of digital educational resources constitutes a good alternative for the teaching – learning process, since it was possible to develop behavioral competences in the students focused on the correct segregation of solid waste, taking into account the current legal regulation from the country

Title: Digital resources applied through website to training in non-formal environmental education for solid waste management at the UTS

Author (s): Aura Victoria Barrera Navarro, Wilfer Ludwing Fuentes Fuentes

keywords: Digital resources, competition waste, UTS.

## Introducción

Con el pasar del tiempo la humanidad se ha preocupado en cuidar su entorno y el medio ambiente, que no es otra cosa que cuidarnos a nosotros mismos. La mitigación y resarcimiento de los impactos ambientales han sido una estrategia importante para la compensación de los efectos negativos a nivel ambiental ocasionados por el uso y transformación de los recursos naturales que ejecuta el ser humano para su beneficio. Actualmente, los gobiernos se han interesado en formular, incentivar e implementar estrategias para tratar de frenar el daño ocasionado al medio ambiente de manera indiscriminada a través de los organismos gubernamentales de índole ambiental.

Los hábitos asociados al consumismo ha ocasionado un aumento excesivo de los desechos sólidos dispuestos actualmente, ya que a medida que el hombre procura su bienestar a través del uso de la tecnología genera productos que aparentemente no se le puede dar una nueva utilidad, sumado a esto, está el inapropiado manejo que se le da actualmente a los residuos generados, todo esto constituye uno de los grandes problemas ambientales que atraviesa actualmente el mundo ocasionando contaminación ambiental y problemas de salud pública desde su punto de origen ya sea comercial, industrial, residencial, institucional, etc.

De igual forma la falta de sensibilización ha empeorado esta problemática, ya que muchas personas no están informadas acerca de la manera más efectiva de segregar los residuos sólidos, es por eso que se requieren estrategias para llegar a la población y motivarla a través del uso de recursos educativos digitales a tomar conciencia ambiental y adoptar buenas prácticas ambientales en su día a día.

El avance y desarrollo tecnológico ha permitido el diseño de herramientas digitales de gran impacto en el ámbito educativo, permitiendo involucrar estos avances tecnológicos para hacer el desarrollo formativo dinámico, innovador y motivador. Estos cambios exigen que los docentes o guías se formen en el diseño, manejo e implementación de estos recursos en aras de

mejorar en los ambientes educativos la percepción de los educandos con respecto a la transferencia y generación de conocimiento.

La academia no solamente tiene como objetivo transferir o generar conocimiento, debe ser transversal a las problemáticas que se presentan en la comunidad o región de su área de influencia, es por eso que se deben formular estrategias o soluciones encaminadas a resolver o mitigar problemáticas como la que se está presentando actualmente en el área Metropolitana de Bucaramanga relacionada con colapso del relleno sanitario, involucrando a todos los actores y haciendo uso de los recursos digitales disponibles para lograr impactar con mayor fuerza.

Las Unidades Tecnológicas de Santander – UTS, sede Bucaramanga, claustro universitario a través de los años ha buscado diseñar alternativas de solución para lograr un desarrollo ambiental apuntando al manejo de residuos sólidos. El campus institucional cuenta con un personal conformado por docentes, área administrativa, alumnos y demás empleados que a la hora de realizar las diferentes actividades diarias generan residuos sólidos que son dispuestos en los recipientes distribuidos por el campus.

De este modo las Unidades Tecnológicas de Santander, busca formular estrategias ambientales utilizando recursos educativos digitales, como plan de aula en la asignatura de residuos sólidos del VI semestre del Programa de Tecnología de Recursos Ambientales, planteando cinco fases: la primera relacionada con el componente metodológico: a) Enfoque de la investigación, b) tipología del estudio, c) métodos de estudio, d) técnicas e instrumentos para la recolección de la información e) análisis, procesamiento y sistematización de la información. En la segunda fase se realiza el diagnóstico de la gestión integral de los residuos sólidos, en la fase tres se determinan los recursos educativos digitales de acuerdo a lo propuesto en la primera fase. La fase cuatro busca la implementación de los recursos digitales mediante sitio web y por último, en la quinta fase se evaluarán los recursos educativos implementados en la asignatura de residuos sólidos encaminadas al mejoramiento de la segregación en la fuente

apoyándose en los REDA, como herramientas innovadoras logrando impactar a la comunidad universitaria, partiendo de los pre saberes y la contextualización de la asignatura de residuos sólidos teniendo en cuenta.

## **Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema**

En Colombia contamos con políticas públicas ambientales destinadas a garantizar un ambiente sano a través de la educación ambiental como lo estipula la Ley 1549 de 2012, la política ambiental instaurada e implementada, Congreso de la República, (2012) y la agenda de las naciones Unidas encaminada a procurar el bienestar de todas las personas para lo cual propuso 17 objetivos de desarrollo sostenible en aras de garantizar la equidad e igualdad de todos los habitantes.

Actualmente en Santander, específicamente en su capital Bucaramanga y su área metropolitana, se está presentando una problemática a nivel sanitario y ambiental, relacionada con el colapso del relleno sanitario el Carrasco, ya que este sitio de disposición final cumplió su vida útil y está generando malos olores, proliferación de vectores, enfermedades e impactos ambientales negativos a los recursos aire, agua y suelo, Alcaldía de Bucaramanga, (2019).

Las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) se constituye como claustro universitario con más de 18.000 estudiantes que mantienen un desarrollo de actividades enfocadas a la transferencia de conocimiento, de investigación científica y académica durante la jornada diurna y nocturna, ofreciendo en la sede de Bucaramanga en modalidad presencial, 7 programas Tecnológicos y 5 universitarios, Unidades Tecnológicas de Santander, (2020). Ver Anexo 1. Además de servir de escenario para actividades extracurriculares, haciéndola propicia para la generación de gran cantidad de desechos aprovechables, no aprovechables y peligrosos. Por lo tanto, en el ámbito ambiental es importante que las instituciones educativas, diseñen e

implementen buenas prácticas ambientales mediante estrategias de educación ambiental valiéndose del desarrollo y avance tecnológico.

Al aglomerar muchas personas en un solo sitio como ocurre en los claustros universitarios, se puede presentar problemas relacionados con el aumento de residuos generados y dispuestos, sumado a esto el desconocimiento de comportamientos y actitudes responsables que garanticen un ambiente sostenible, permiten que se acreciente cada vez más la problemática ambiental relacionada con los residuos y su inadecuado manejo, constituyéndose como un problema ambiental importante al cual se le debe dar la importancia y manejo adecuado para preservar un ambiente sano y sostenible ambientalmente, logrando un manejo y aprovechamiento idóneo. Lo anterior a raíz del desconocimiento de métodos sencillos que permitan separar adecuadamente los residuos antes de depositarlos en los contenedores adecuados para cada uno, provocando pérdidas económicas al no darle una segunda vida útil a los residuos aprovechables y daños estéticos, ambientales y de salubridad a la institución.

La institución comprometida con darle a los residuos generados un adecuado movimiento y aprovechamiento interno formula e implementa el plan de gestión integral de residuos sólidos –PGIRS-, Unidades Tecnológicas de Santander, (2020), con el objetivo de asegurar un ambiente propicio y sostenible para desarrollar cada una de sus actividades diarias, enfatizando en un adecuado movimiento interno de los residuos, estableciendo estrategias de reciclaje, minimizando el impacto ambiental y sanitario con la estructuración, formulación e implementación de actividades que permitan promover la reducción y el consumo responsable logrando un adecuado reuso de los residuos aprovechables y lograr entregar a la empresa prestadora de servicios los residuos que ya no se puedan vincular a una nueva cadena productiva.

Es por esto que en las Unidades Tecnológicas de Santander sede central, se prioriza en el proceso de gestión integral de los residuos y se generan inquietudes como: ¿Qué se debe hacer con los residuos que actualmente se disponen en la institución?, ¿Cómo debe ser la adecuada

gestión interna de estos residuos generados?, ¿Cómo reducir el impacto ocasionado al ambiente por la inadecuada gestión?

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea desarrollar un proyecto de aula en la asignatura de residuos sólidos para diseñar e implementar una estrategia alineada con el PGIRS de la institución, utilizando recursos educativos digitales, para incentivar a la familia Uteista el adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos, tomando como referencia los estudiantes de la asignatura de residuos sólidos de la Tecnología de recursos Ambientales, teniendo en cuenta la educación ambiental como estrategia de transferencia de conocimiento y adquisición de habilidades que permitan segregar adecuadamente los residuos generados en la institución. Se tendrán en cuenta presaberes, competencias específicas y genéricas establecidas en los planes de curso con el acompañamiento de los docentes que orienten de la asignatura. Para esto, los estudiantes desarrollarán un proyecto de asignatura semestral, enfocado en plantear y ejecutar una posible alternativa de solución que dé respuesta al interrogante *¿Cómo la aplicación de recursos digitales puede contribuir a mejorar la formación educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en las UTS?*

## **Antecedentes del Problema**

El hombre desde sus inicios siempre ha tomado de la naturaleza los recursos necesarios para su supervivencia y bienestar logrando sacar el máximo provecho, las necesidades obligaron a que los primeros habitantes empezaran a asentarse en caseríos o tribus, pasaron de ser nómadas a establecerse en sitios fijos, este cambio conllevó a que se generaran situaciones negativas en cuanto a problemas sanitarios, ya que se inició con una inadecuada disposición de los residuos al arrojar las basuras a las calles, como lo evidencia la crisis sanitaria que se presentó en Europa en el siglo XIV denominada la Muerte Negra ocasionada por la proliferación de ratas y sus

respectivas pulgas que transmiten al hombre la peste bubónica acabando con más del cincuenta por ciento de Europa en el siglo XIV, Tchobanoglous, (1994).

Hasta el siglo XIX los gobernantes mostraron interés en salvaguardar la salud de los habitantes, basándose en la relación de salud pública y enfermedades, e iniciaron programas encaminados a darle la importancia al tema de las basuras, evitando la acumulación en las calles y proliferación de vectores y roedores, se recurrió a los diferentes avances tecnológicos del momento para poder realizar una gestión de los residuos más apropiada, es así como se da inicio a la administración y manejo de los residuos.

Actualmente la población ha crecido de forma exponencial y esto ha conllevado a muchos problemas, especialmente al incremento de los residuos sólidos, resultado de cada una de las actividades propias del hombre, lo cual ha ocasionado problemas sanitarios y ambientales graves a nivel mundial, como lo evidencia el cúmulo de residuos en las calles, malos olores, colapso de los puntos de disposición final, etc, sumado a esto el excesivo consumo actual de la población, podríamos asegurar que actualmente nos ahogamos en nuestra propia basura.

El panorama es alentador cuando encontramos casos exitosos en el manejo que se da a los residuos en países como Suiza, Finlandia, Suecia, Dinamarca, que entendieron la importancia de educar a sus habitantes en el manejo y suposición adecuado de sus residuos.

El desarrollo sostenible ha cobrado gran relevancia en la mayoría de los países, es así como nacen iniciativas dirigidas a darle la importancia real y merecedora al tema ambiental, las Naciones Unidas y sus integrantes han formulado 17 objetivos de desarrollo sostenible como estrategias para garantizar la vida sustentable en el mundo, ONU, (2015).

La generación y segregación de residuos sólidos en las diversas universidades del país, vienen generando inquietudes sociales, técnicas ambientales frente a su adecuado manejo y disposición. Ante esto, se han adoptado políticas institucionales alineadas a lograr administrar adecuadamente los residuos que concuerden con los convenios nacionales e internacionales en

cuanto a conservación del medio ambiente. La academia ha diseñado iniciativas encaminadas al movimiento interno de los residuos enfocando estrategias y actividades en la educación ambiental.

El Comité Técnico Ambiental y Sanitario” de la Universidad Industrial de Santander, UIS, (2009), formuló e implementó el plan de gestión integral de residuos sólidos en sus sedes central, Bucarica y Guatigará (Bucaramanga- Santander), generando una cultura ambiental en la comunidad universitaria minimizando los residuos entregados al operador y garantizando la bioseguridad del mismo mediante actividades de divulgación, jornadas de capacitación, sensibilización de la comunidad, elaboración de manuales y seguimiento del plan.

La Universidad del Atlántico con sede en Barranquilla formula e implementa el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en el 2016, describiendo cada una de las tareas necesarias encaminadas a dar cumplimiento a los programas propuestos, garantizando así un adecuado movimiento y aprovechamiento de residuos en la institución, Universidad del Atlántico, (2016).

La universidad San Buenaventura, con sede en Medellín, evidencio una inadecuada administración de los residuos producidos dentro de la institución y para dar solución a su problemática formula programas encaminados a optimizar el direccionamiento de los residuos de los residuos, logrando implementar el PGIRS en el 2017, involucrando a toda la comunidad universitaria para ejecutar los indicadores propuestos, Universidad San Buenaventura-Medellín, (2009).

Tal como se está haciendo en Colombia, a nivel mundial se lideran diferentes estrategias que buscan el cuidado del entorno ambiental de todos los ciudadanos para garantizar un ambiente saludable y sostenible ambientalmente. Así mismo, desde 1991, se han desarrollado propuestas de educación ambiental desde dos ámbitos importantes tales como el sector educativo y el sector ambiental, de esta forma la unión de las dos, mediante la inclusión de

conceptos de autonomía y descentralización, han logrado avances que dan cuenta de procesos de institucionalización a nivel educativo en todo el país

La educación ambiental ha logrado incluirse dentro de los diferentes niveles de educación tanto de colegios como de universidades, brindando conocimientos de sustentabilidad y de fomentación en todo lo relacionado con el medio ambiente. Asimismo, la educación ambiental tiene un lazo muy condensado con el sentido social, en el que se permite trabajar y se ven beneficiadas las realidades comunitarias dando paso al ámbito escolar y poder incursionar con los conocimientos recibidos en los ámbitos cotidianos del ser humano. Por otro lado, las instituciones educativas también se ven beneficiadas, siendo la práctica una de las mejores formas de incentivar y acrecentar el conocimiento.

La educación ambiental es una herramienta muy valiosa que permite afianzar el compromiso con el desarrollo sostenible de los países, y para ello puede y debe ejercer su papel protagónico, diseñando y creando espacios en aras de promover la relevancia de la educación ambiental como arma de sensibilización y culturización desde el ámbito político y social, Solís, (2012).

Es así como la universidad trabaja una gestión educativa enfocada en los principios del desarrollo sostenible, responsabilidad ambiental y social, con esto se desarrolla una doctrina ambientalista que permite fortalecer una cultura socio-ambiental desde la comunidad educativa y que además incluye el entorno en el que se encuentra. Además, la universidad en pro de mejorar los procesos de calidad integral del proceso de enseñanza, la dimensión ambiental mediante estrategias de innovación a través de los REDA, para un manejo sostenible de la institución, acatando la legislación ambiental del país, con el objetivo de mejorar y conservar los recursos naturales, prevenir y mitigar los daños sobre el ambiente y su entorno social, Unidades Tecnológicas de Santander, (2012)

La academia constituye una plataforma privilegiada para formar profesionales íntegros capaces de desarrollar y aplicar conocimiento; concientizando sobre la sustentabilidad y

gestionando responsablemente los recursos. Las acciones orientadas a hacerse cargo de este rol se han sintetizado bajo el concepto de “Campus Sustentable”, Universidad de Chile, (2012)

La Universidad de Valparaíso aprovecha las capacidades de sus investigadores para brindar soluciones a las diferentes problemáticas ambientales formando parte de alianzas estratégicas que aportan al cuidado del entorno a través de acciones amigables y sostenibles, una de estas iniciativas es la organización de la Tercera Jornada de ARIUSA para Iberoamérica en el año 2013, Universidad de Valparaíso, (2013).

La Universidad de Alcalá se juega un papel importante con la cultura, la expansión del conocimiento y la innovación científico-tecnológica, ya que es una de las referencias institucionales educativas de orden superior más fuertes de la región dado que busca la incorporación de diferentes políticas que ayuden al desarrollo y confort de los miembros de la comunidad institucional enfocándose especialmente en el aprovechamiento sostenible, Universidad de Alcalá, (2020).

La educación ambiental usando recursos educativos digitales se constituye como una innovadora estrategia para mejorar la segregación en la fuente logrando impactar desde el origen de los residuos para lograr minimizar el exceso de residuos que se disponen en los sitios destinados para el procesamiento, desde la academia se debe incentivar este tipo de estrategias para poder impactar en toda la comunidad y lograr evidenciar cambios actitudinales y culturales que permitan garantizar un medio ambiente adecuado para las generaciones futuras, enmarcado bajo los lineamientos de políticas ambientales y principios fundamentales de bienestar social y cultural.

## **Justificación**

Para la Unión Europea (EU) “se entiende por residuo a cualquier sustancia u objeto que son o deben ser descartados por su poseedor.” Para la Organización para la Cooperación y el

desarrollo económico (OCDE) “los residuos son materiales y otros materiales radiactivos destinados a la eliminación por distintas razones.” Por su parte para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) “los residuos son sustancias u objetos que son eliminados o requieren ser eliminados o bien, deberían ser eliminados de acuerdo a las disposiciones legales y en Colombia se define como “Cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su generador, no utilizado por la actividad principal, pero susceptible de ser utilizado posteriormente de forma externa o interna”, Ministerio de Salud, (2010).

Colombia es un país que ha entendido la responsabilidad ambiental sostenible como lo demuestra la obligación adquirida en la agenda 2030 para el desarrollo sostenible celebrada en Nueva York en el año 2015 , donde se establecieron 17 objetivos de desarrollo sostenible con el objetivo de preservar la vida del planeta y garantizar el confort de todas las personas, se estableció el año 2020 como inicio para desarrollar actividades encaminadas a lograr lo propuesto y se espera que para el año 2030 todos los países miembros de las naciones unidas alcancen los objetivos, ONU, (2015).

Dentro de estos 17 ODS se encuentran: el objetivo 11 que está enfocado a Ciudades y comunidades sostenibles, se hace una descripción del estado actual de las ciudades en lo relacionado con la gestión integral, ONU, (2015) y el objetivo 12 enfocado a la Producción y consumo responsable; en el cual se propone el engranaje entre productores y consumidores, sensibilizando a cada actor involucrado mediante la educación ambiental sobre los modos de vida sostenibles, ONU, (2015). Dentro de las características de estos ODS encontramos en común actividades enfocadas a asegurar un adecuado movimiento y administración de los residuos sólidos a través de educación ambiental.

Como estrategia para lograr la sensibilización en temas ambientales y de sostenibilidad se establece en Colombia la Ley 1549 de 2012 como medio para fortalecer e instaurar en todo el territorio nacional “la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en

el desarrollo territorial”, resaltando la importancia de la educación ambiental en los procesos formativos íntegros. Y se hace un llamado para que todas las instituciones de educación participen en proyectos de índole ambiental dirigidos a lograr un crecimiento sostenible adecuado y alineado a los compromisos adquiridos internacionalmente, Congreso de la República, (2012). Esta ley, plantea la responsabilidad de cada ciudadano en los procesos de sensibilización a través de la educación ambiental y reconoce el valor de la academia como medio que garantice el éxito de este proceso.

En el artículo 12 de la Ley 1549 de 2012, se establece la responsabilidad de los sectores ambientales y educativos y en el artículo 7 especifica “el fortalecimiento de la incorporación de la educación ambiental en la educación formal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares -PRAE-.

Actualmente, la educación ha tenido cambios alineados al desarrollo de la tecnología, lo que permite la integración del estudiante con diversas herramientas digitales en los procesos formativo dándole un papel activo, reflexivo, motivado, crítico, creativo y participativo. Estos nuevos estudiantes son denominados generación en red, Generación Digital o Nativos Digitales, Tapia, (2015).

El educador y sociólogo Orlando Fals Borda, investigó e implementó la metodología de investigación acción participativa, formulando el cambio de formas y contenidos de enseñanza, la aplicación de nuevas técnicas incluyendo recursos digitales aplicados a las prácticas de aula, promoviendo un proceso de educación más activo, logrando la integración del alumno maestro, y entregando al estudiante el papel protagónico de su proceso de formación, Ocampo, (2009)

George Siemens sostiene que “el aprendizaje es la capacidad de construir y usar las redes que la tecnología ofrece”, dejando ver que el proceso de transferencia de conocimiento es un proceso grupal, intencional y congénito, características propias de la teoría del conectivismo lo

que permite decir que el aprendizaje se basa en el conjunto de acciones y experiencias a través del uso de la tecnología, Gomez, (2017).

Es así como las Unidades Tecnológicas de Santander se vincula a aportar al desarrollo sostenible a través de estrategias de educación ambiental usando recursos educativos digitales, con el objetivo de fomentar la sensibilización y buena administración de los residuos sólidos generados, haciendo transversal a la comunidad los conocimientos adquiridos para el adecuado movimiento de los residuos, garantizando una mejora en el comportamiento de los estudiantes, administrativos y demás integrantes de la comunidad educativa logrando ir en sintonía con la política ambiental de la institución y sus lineamientos estratégicos en cuanto a garantizar la ecologización, UNESCO, (2017) de la institución, a través de la práctica de habilidades y actitudes verdes como objetivo trazado para obtener el sello verde, esto permitirá que se le pueda dar un segundo uso a los residuos que pueden ser incorporados a una nueva cadena productiva y disminuir la cantidad de residuos que se disponen en el relleno sanitario.

La crisis sanitaria mundial que estamos atravesando ocasionada por la proliferación del virus Covid-19, ha obligado a replantear la forma como nos relacionamos como sociedad y la educación no es ajena a esta problemática, las instituciones educativas han replanteado la dinámica de aprendizaje, pasando de una educación presencial en aula de clase a encuentros remotos utilizando las tecnologías de la información y comunicación, resaltando la importancia de los Recursos Educativos Abiertos (REDA) como herramientas facilitadoras y motivadoras del proceso de enseñanza. Estos REDA cobran importancia en las técnicas de sensibilización y educación ambiental facilitando la interacción en estos momentos que nos vemos obligados a confinarnos en nuestros hogares, posibilitando que los procesos de formación y sensibilización no se vean truncados.

Este proyecto cobra relevancia para la adecuada gestión de los residuos en la ciudad porque vincula directamente a la academia a través de la implementación de estrategias de educación

ambiental mediadas por recursos digitales lo que permitirá la adecuada segregación que conlleva a una disminución de lo que se entregaría al sitio de disposición final permitiendo así disminuir el impacto ambiental, sanitario y social que ha ocasionado actualmente la inadecuada segregación de los residuos generados y dispuestos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar el proceso de implementación de recursos educativos digitales en la formación ambiental no formal, para la adecuada gestión de residuos sólidos, a partir del diagnóstico de residuos, la definición, implementación y evaluación de los mismos, con el fin de fortalecer el desarrollo de competencias proambientales al interior del claustro universitario

### **Objetivos Específicos**

Desarrollar un diagnóstico inicial de la gestión integral de los residuos sólidos generados en las UTS, mediante el movimiento interno de los residuos dispuestos en la institución

Determinar los Recursos digitales más acordes para su implementación en la fase de formación ambiental, considerando el contexto de la problemática y las características de la población beneficiada.

Implementar mediante sitio web los recursos digitales aplicados a la formación en educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en las UTS, mediante la creación de interfaces amigables con los usuarios, que permita una interacción eficiente en el proceso de formación

Evaluar los recursos digitales aplicados a la formación en educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en la asignatura de residuos sólidos, mediante la

aplicación de unas pruebas pretest posttest, que permita desarrollar un análisis comparativo de la funcionalidad de las herramientas digitales implementadas

## **Supuestos y Constructos**

El aumento de residuos sólidos generados en el día a día ocasiona contaminación ambiental y problemas de salud desde su punto de origen ya sea comercial, industrial, residencial, institucional, etc., para el caso de la academia, en las UTS se ha incrementado el número de estudiantes siendo proporcional a la cantidad de residuos dispuestos en la institución, lo que conlleva a disponer más residuos al relleno sanitario, al no haber un diagnóstico actualizado de la identificación de los residuos generados se desconoce el valor agregado de dichos residuos para ser aprovechados al ser segregados correctamente.

Los elementos principales de la gestión integral de los residuos sólidos (GIRS), juegan un papel decisivo para determinar en qué parte de la cadena se está cometiendo algún error u omitiendo actividades fundamentales impidiendo así una adecuada manipulación y reúso de los residuos dispuestos en los recipientes del campus.

La sensibilización y educación ambiental hacen parte fundamental en el manejo adecuado de los residuos sólidos, la institución, busca realizar las respectivas actividades de mejoramiento y cumplimiento en la administración de los residuos sólidos estructurando alternativas de solución empleando estrategias de educación ambiental innovando a través del uso de recursos educativos digitales abiertos, logrando impactar desde lo académico, promoviendo el manejo ambiental, una adecuada cultura ambiental, mostrando que todo el personal de la institución está sensibilizado en temas relacionados con la correcta administración de los residuos generados.

## **Alcances y Limitaciones**

Las diferentes tareas humanas, la sobrepoblación y el consumismo han contribuido a un desbordamiento de la acumulación de residuos sólidos, ocasionando problemas a nivel de contaminación de los recursos naturales ocasionando enfermedades asociadas al mal manejo de los residuos dispuestos de forma incorrecta.

La ejecución de actividades transversales con la educación ambiental enfocadas al uso de recursos educativos digitales abiertos, la promoción de cultura del reciclaje, reutilización de materiales, reducción y el movimiento interno de los residuos sólidos que se pretende realizar puede dar inicio para proporcionar alternativas de mejora en los problemas de manejo de residuos sólidos presentes en la institución, de igual modo, puede servir para la sensibilización ambiental de la comunidad del área metropolitana de Bucaramanga y contribuir a la minimización de riesgos de contaminación, emisiones y vectores.

Todo empieza con la educación ambiental, Hernández, (2010) ya que se constituye como la herramienta principal de pedagogía para garantizar la convivencia integral de las personas con su entorno logrando garantizar un desarrollo sostenible adecuado sin perjudicar o comprometer a las generaciones futuras, pero esto se debe lograr de la mano con la ayuda de los conocimientos de las ciencias puras (biología, física, química, matemáticas) y de los avances tecnológicos (TIC) para poder obtener resultados favorecedores en el comportamiento de los habitantes en el ámbito ambiental.

Con el diseño e implementación de la estrategia ambientales usando REDA en las UTS, se pretende minimizar la problemática ocasionada por el inadecuado movimiento interno de los residuos generados, disminuyendo los kilogramos de residuos entregados a la empresa prestadora de aseo (EMAB), ya que al separar adecuadamente los residuos dispuestos en la institución se podrá realizar una selección previa clasificando los residuos en aprovechables, no aprovechables y peligrosos, se lo aprovecharán los residuos que tienen una segunda vida

útil entregándolos a un tercero para que ingrese nuevamente a una cadena productiva o transformándolos en materiales útiles.

Por otro lado, se pretende evidenciar un cambio en la sensibilización del personal Uteista de forma en que pueda fomentar los procesos ambientales dentro de la comunidad universitaria y hacerlos transversales a sus hogares y comunidad.

## **Capítulo 2. Marco Referencial**

### **Marco Contextual**

El proyecto se desarrolla en las UTS, ubicada en la capital Santandereana. Bucaramanga está ubicada en el nororiente colombiano, estratégicamente conforma el eje vial en el que convergen las vías que unen la capital del país con Cúcuta, Medellín y la costa atlántica, posee un clima cálido seco lo que la hace un sitio ideal para vivir. La economía bumanguesa y su área metropolitana está centrada en el campo de la construcción, comercio y prestación de servicios, siendo las principales actividades del sector económico, la marroquinería, la confección y el sector avícola y agropecuario, Camara de Comercio de Bucaramanga, (2019). Bucaramanga se ha constituido como una ciudad universitaria por la presencia de varias universidades tanto públicas como privadas que ofrecen diferentes carreras desde el nivel técnico, tecnológico y profesional, Alcaldia de Bucaramanga, (2020)

Imagen 1. Ubicación de Bucaramanga- Santander Colombia



Fuente: Google maps, (2020)

Dentro de estas instituciones educativas se encuentra las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) sede central, la cual se constituye como una institución técnica, tecnológica y profesional por ciclos propedéuticos, actualmente ofrece 2, técnicos, 16 tecnologías y 13 carreras de pregrado, Unidades Tecnológicas de Santander, (2020). Las UTS se localizan en el centro occidente de Bucaramanga en la comuna La ciudadela, lugar de fácil acceso ya que cuenta con una muy buena cobertura de transporte público.

La institución educativa de orden superior UTS, tiene un importante reconocimiento en el área de influencia por la optimización e innovación de sus procesos académicos y su desarrollo notable en cuanto a su infraestructura y fortalecimiento de los laboratorios, se constituye como una institución formadora de técnicos, tecnólogos y profesionales de alta calidad por ciclos propedéuticos articulados con las empresas de la región.

Imagen 2. Ubicación unidades Tecnológicas de Santander



Fuente: Google maps, (2020)

Las UTS han tenido un gran fortalecimiento académico, la cual la hace meritoria para los estudiantes que se quieren formar académicamente en diferentes áreas, la oferta académica ha venido creciendo significativamente lo cual se evidencia con en el aumento del número de alumnos que se registran inscritos en las diferentes carreras ofertados por la institución, aumentando los docentes y personal administrativo. Al aumentar la comunidad se presenta aumento de los residuos sólidos generados lo que conlleva a realizar una adecuada disposición para no impactar negativamente en la comunidad y en la ciudad.

## Marco Normativo

A Continuación, se referenciar las normas aplicables para el proyecto con su respectiva descripción y aportes desde el contexto internacional, nacional y local

Tabla 1. Normatividad internacional

<b>NORMATIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ENTIDAD QUE EMITE</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>ARGUMENTACION</b>
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992	Encaminada a plantear actividades y compromisos para preservar el entorno	Congreso de la república	Vigente	Este acuerdo internacional es muy importante para el movimiento interno de los residuos porque define lineamientos precisos sobre el cambio climático y como a través de una adecuada segregación se puede minimizar
Ley 30 del 5 de Marzo de 1990	Compromiso de los actores involucrados para plantear e implementar actividades para mantener la capa de ozono	Congreso de la república	Vigente	Establece la importancia de preservar y cuidar la capa de ozono y plantea alternativas de buen manejo de los recursos
Ley 164 del 27 de Octubre de 1994	Acuerdos sobre diseño de estrategias para frenar el cambio climático	Congreso de la república	Vigente	Esta normatividad es de vital importancia para concientizarnos de las problemáticas asociadas al incremento excesivo de residuos y la inadecuada gestión frente a la disposición
Ley 253 de enero 9 de 1996	Planteamientos sobre tácticas para el manejo de RESPEL	Congreso de la república	Vigente	Regula las indicaciones y reglamentación para la carga de RESPEL en ámbitos internacionales
Ley 629 de 27 diciembre de 2000	Compromiso de los países sobre el cambio climático	Congreso de la república	Vigente	Resalta la importancia de adquirir buenos hábitos ambientales para preservar la vida en el planeta
Acuerdo de Paris adoptado en la COP21	Compromiso para la disminución de las emisiones atmosféricas	Se encuentra en curso el Proyecto de Ley No. 139 de 2016	Vigente	Límites máximos de emisión de los gases de efecto invernadero entre los cuales se asocia el inadecuado tratamiento final

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	Ejecución de actividades enfocadas al desarrollo sostenible	Programa para el desarrollo de las Naciones Unidas para el desarrollo	Vigente	Formula estrategias claras para mitigar el daño al ambiente y lograr un desarrollo sostenible
------------------------------------	---	---	---------	---

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2020)

Tabla 2. Normatividad nacional

NORMATIVIDAD	DESCRIPCION	ENTIDAD QUE EMITE	ESTADO ACTUAL	ARGUMENTACION
Constitución Política	Acatamientos ambientales del país frente a la preservación del entorno para garantizar la vida	Asamblea Nacional Constituyente	Vigente	Establece los lineamientos en el país frente al tema ambiental y su preservación
Decreto Ley 2811 de 1974	Línea base de la normatividad sobre el medio ambiente	Congreso de la república	Vigente	Reconoce la importancia del medio ambiente y su cuidado
Ley 9 de 1979	Estrategias de protección del medio ambiente	Congreso de la república	Vigente	Define responsabilidades frente al cuidado del entorno
Ley 99 de 1993	Asignación de la autoridad ambiental en el país	Congreso de la república	Vigente	Establece la autoridad máxima ambiental del país con sus respectivas responsabilidades
Ley 1333 de 2009	Descripción de lineamientos sancionatorios a nivel ambiental	Congreso de la república	Vigente	Es muy importante porque establece a nivel sancionatorio el cuidado y responsabilidad ambiental
Ley 142 de 1992	Funciones y responsabilidades de las empresas de servicios públicos	Congreso de la república	Vigente	Dicta lineamientos sobre la prestación de servicios domiciliarios frente al tema de residuos

Ley 30 de 1992	Autonomía Universitaria y calidad del servicio educativo	Congreso de la república	Vigente	Resalta la función del proceso educativo para el desarrollo de habilidades y comportamiento que aporte al desarrollo integro de la sociedad
Ley 155 de 1994	Normas para regular el servicio de educación	Congreso de la república	Vigente	Establece la función social de acuerdo al entorno y necesidades de las personas como proceso de formación integral
Ley 1549 de 2012	Descripción de la política nacional de educación ambiental y su implementación en todo el territorio	Congreso de la república	Vigente	Resalta la importancia de la educación ambiental en las áreas formativas integrales. Y se hace un llamado para que todas las instituciones de educación participen en la articulación de estrategias ambientales encaminadas a lograr un desarrollo sostenible adecuado.
<b>DECRETOS COMPILATORIOS DEL SECTOR AMBIENTAL</b>				
Decreto 1076 de 2015	Pautas para un desarrollo sostenible	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Vigente	Reglamenta el sector ambiente contemplando el tema de los residuos solidos
Decreto 1077 de 2015	Lineamientos ambientales para la gestión integral de residuos sólidos ordinarios	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio	Vigente	Describe el manejo adecuado de los residuos sólidos y establece responsabilidades frente a su gestión
<b>NORMATIVA RESIDUOS ESPECIALES O PELIGROSOS</b>				
Decreto 351 de 2014	Gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.	Ministerio de Salud y de la	Vigente	Establece los criterios de los RESPELsector hospitalario

		Protección Social		
Ley 1252 de 2008	Gestión de respel (residuos peligrosos).	Congreso de la República	Vigente	Administración adecuada de los residuos peligrosos en cuanto a la manipulación, transporte y disposición
Resolución 1362 de 2007	Identificación de generadores de RESPEL	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Vigente	Establece la responsabilidad para los generadores de RESPEL
Resolución 1164 de 2002	Paso a paso para la formulación del manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Salud	Vigente	Establece las bases para una adecuada administración de los residuos permitiendo mejora la adecuada gestión en el sector hospitalario
Resolución 371 de 2009	Descripción de los programas de posconsumo.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Vigente	Asigna la responsabilidad de los productores Planes posconsumo

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2020)

Tabla 3. Normatividad local

NORMATIVIDAD	DESCRIPCION	ENTIDAD QUE EMITE	ESTADO ACTUAL	AGUMENTACION
Acuerdo 016 de 31 de Agosto de 2012	Creación del AMB como Autoridad Ambiental	Área Metropolitana de Bucaramanga	Vigente	Es importante contar con autoridades en el sector ambiental claramente definidas para asegurar la correcta gestión a nivel ambiental
Acuerdo No. 012 del 12 de junio del 2013	Elementos para la gestión integral de los residuos sólidos.	Área Metropolitana de Bucaramanga	Vigente	Permite definir claramente los lineamientos en cuanto a la adecuada administración de los residuos.
Resolución No. 00609 de 2013	Elementos de gestión integral de los residuos sólidos en las plazas de mercado y centros de mercado	Área Metropolitana de Bucaramanga	Vigente	Los centros de abastecimiento son generadores de residuos aprovechables, por lo tanto es importante contar con lineamientos claros sobre el adecuado manejo para garantizar un desarrollo sostenible ambientalmente adecuado

**Fuente:** Alcaldía de Bucaramanga, (2018)

La normatividad internacional, nacional y local referenciada anteriormente establece los fundamentos conceptuales, contextuales, lineamientos y responsabilidad en la administración de los residuos: generación, manipulación, selección, almacenamiento temporal, recolección, transferencia, transporte, procesamiento en el origen y disposición final, a través de la planificación para el adecuado movimiento interno de los residuos sólidos asegurando la calidad del entorno y el desarrollo sostenible al hacer cumplir con todo lo planteado en cada una de las normas expedidas.

## **Marco Teórico**

La educación juega un papel decisivo en la construcción de hábitos y competencias específicas relacionadas con el ambiente, ya que a través de un modelo pedagógico enfocado al componente ambiental se logra transferir conocimientos específicos relacionados con el adecuado manejo y disposición de los residuos. Un modelo pedagógico de educación ambiental basado en cuestionamientos, en aprender a aprender, en entablar una comunicación bidireccional y el fortalecimiento del trabajo colaborativo mediado a través de la tecnología, permite minimizar la acumulación de residuos en los sitios de disposición. Al definir el modelo se tiene en cuenta los escenarios de aprendizajes claves para poder establecer cambios actitudinales y comportamentales para aportar a mejor el entorno a través de estrategias pedagógicas amigables con el ambiente. El saber pedagógico implica un proceso organizativo de sentidos y saberes compilados por las diferentes disciplinas integrales en aras de la construcción del conocimiento. Rengifo, (2012).

El uso de recursos informáticos en entornos educativos está jugando un papel muy importante en las aulas de clase, específicamente, Grisolia y Grisolia, (2009), referencia la integración de recursos digitales en el aprendizaje de lenguas, resaltando la importancia del entorno pedagógico, de las herramientas informáticas en el aula de lengua, portafolios electrónicos, entre otros RED, para lograr finalmente establecer un proyecto de aula.

La motivación a un buen comportamiento amigable con el ambiente en estudiantes de básica secundaria se propone a partir del desarrollo de competencias ambientales empleando las TIC, lo cual representa una innovadora opción para promover el desarrollo de destrezas enfocadas a la conservación del medio ambiente, permitiendo la utilización de una página web para evidenciar el cumplimiento de metas propuestas en cuanto el tema de educación ambiental, Trejo, (2013).

Las TICs en la educación ambiental para OREAL y UNESCO (2013), reconocen la transformación a nivel tecnológico y como estas han cambiado la forma de interactuar y relacionarse los seres humanos, dando origen a la globalización, facilitando la mayoría de procesos sobre todo a nivel comercial y social.

La aplicación de las TIC en los salones de clase pone de manifiesto la necesidad de redefinir la asignación de tareas, para los educandos y educadores, rompiendo esquemas de pensamiento clásico educativo. Los alumnos establecen responsabilidades y destrezas muy particulares en su formación, lo que conlleva a que el educador innove su metodología y didáctica para lo cual necesita actualizarse constantemente a nivel de desarrollo tecnológico para poderlos aplicar en su labor, asegurando una transferencia de conocimiento innovador y motivador, Lugo, (2010).

El aprovechamiento de los recursos naturales y sus respectivas transformaciones generan contaminación degradando los sistemas de sustento del ser humano. Esto hace que los ciclos naturales sean menos capaces de realizar las funciones vitales, de modo que sustenten toda la vida en nuestro planeta. Los estilos modernos de vida vienen dejando impactos negativos en el ambiente. Se está consumiendo más de lo que la naturaleza puede depurar o regenerar y, por lo tanto, la humanidad se encuentra devorando el capital natural de la Tierra, al excederse causando un déficit ecológico y una sobreproducción de residuos, Van Hoof & Herrera, (2007).

La adecuada entrega de los residuos a los gestores idóneos no es suficiente para lograr una adecuada gestión, ya que, si la generación aumenta desmedidamente o los materiales no pueden ser reincorporados al ciclo productivo, se rompe con el ciclo de recuperación para lograr sostenibilidad ambiental. La eco concepción de los productos, y la investigación de nuevas tecnologías para la crear materiales biodegradables y sostenibles es el objetivo de política nacional de residuos sólidos, ligando firmante el compromiso de todos los seres humanos con la conciencia de la reducción en el consumo, la adecuada separación y disposición y un aprovechamiento de todo lo que se le pueda dar un valor agregado, Giménez, Agudelo, Rendon, y Palacio (2003).

La administración idónea de los residuos sólidos tiene como fin propiciar hábitos de reducción y consumo responsable, para lograr mitigar la elevada generación y apuntar al aprovechamiento e integración a nuevas cadenas productivas de los residuos que se puedan aprovechar de acuerdo a sus características físicas, química y biológicas, Juárez, Güereca, y Gassó (2008).

PRODEMA- como tesis doctoral plantea buenas prácticas ambientales para lograr un cultura ambiental adecuada y responsable en una institución educativa localizada en Chachpoyas- Perú,

tomando como etapas iniciales un diagnóstico para determinar el estado actual de la disposición de los residuos y una serie de capacitaciones enfocadas a la separación en la fuente, aprovechando las zonas verdes con que cuenta el establecimiento, se planteó una estrategia de aprovechamiento de los residuos orgánicos arrojando resultados positivos referentes a la cultura ambiental de los 86 estudiantes que participaron en el proyecto, Farje, (2013).

Villamarin, (2015), plantea la valorización energética de los residuos como herramienta útil para fomentar un desarrollo sostenible, estos aprovechamientos van desde generación de energía eléctrica, hasta la fabricación de ladrillos a partir de la escoria y resalta la importancia de segregar los residuos desde el origen para lograr obtener un buen aprovechamiento a bajo costo.

Huamán, (2019) en su tesis doctoral realiza un diagnóstico de la Universidad en cuanto a la separación los residuos sólidos, demostrando la hipótesis planteada frente a la existencia entre la conducta ecológica y la manipulación de los residuos sólidos en el claustro universitario. Evidenciando el nivel de conocimiento de la comunidad universitaria en cuanto al tema de residuos. Este estudio se basó en un modelo cognitivo reconociendo la conducta ecológica para finalmente proponer una base de planificación y orientación de proyectos similares, sirviendo como instrumento para futuros proyectos.

## **Marco Conceptual**

### **Almacenamiento**

Acopio o depósito de materiales o residuos en el lugar adecuado, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, (2010).

### **Aprovechamiento**

Segunda vida útil de un residuo o material para darle un valor agregado, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, (2009).

### **Contaminación**

Alteración de las condiciones naturales del ambiente que impiden una vida y entorno saludable, MAVDT, (2002)

### **Cultura de la no basura**

Estrategias o acciones encaminadas a un manejo apropiado de residuos, Trujillo (1992).

### **Disposición final de Residuos**

Operaciones físicas, químicas o biológicas encaminadas a tratar los residuos (MAVDT, 2002).

### **Economía circular**

Transversalidad del aprovechamiento de los recursos naturales de una forma responsable y amigable con el entorno, asegurando una optimización en la cadena productiva, El Boletín, (2017).

### **Generador**

Persona que una vez utilizado un bien o recurso, dispone o segrega un material que no representa utilidad, MAVDT, (2002).

### **Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Acciones encaminadas a realizar una adecuada administración de los residuos dispuestos, Departamento Nacional de Planeación, (2008) .

### **Reciclaje**

Dar una segunda vida útil aun material o residuo, MAVDT, (2002).

### **Residuo sólido o Desecho**

Resultado del desgaste, utilización o fin de un material al cual no se le ve utilidad aparente, MAVDT, (2002).

### **Residuo sólido aprovechable**

Material al cual se le puede dar un segundo uso una vez se realicen procesos alineados a su aprovechamiento, MAVDT, (2002).

### **Residuo sólido no aprovechable**

Material al cual no se le puede dar un segundo uso o fin porque sus propiedades no son aprovechables, MAVDT, (2002).

### **Responsabilidad socio-ambiental**

Compromiso que se adquiere para realizar actividades o diseñar estrategias en aras de garantizar un ambiente sano, Constitución Política de Colombia, (1991).

### **Separación en la fuente**

selección de materiales dispuestos como residuos con el fin de identificar sus características para aprovechamiento, MAVDT, (2002).

Tabla 4. Clasificación de residuos sólidos según la norma GTC 24.

<p><b>ORDINARIO</b></p>	<p>Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas de mecato, residuos de barrido, icopor, colillas, servilletas, pañales, papel higiénico, bolsas de carne, pollo o pescado.</p>	
-------------------------	---	---

<b>PAPEL Y CARTON</b>	Papel y cartón usado son reciclables 100 %, excepto los sometidos a tratamientos especiales (plastificados, los mezclados con aluminio, los impregnados con cera, parafina o alquitrán, pegamentos, cintas adhesivas o textiles etc.).	
<b>PLASTICO</b>	Compuestos obtenidos por polimerización	
<b>VIDRIO</b>	Material inorgánico, resultado de la fusión de la sílice con carbonato de sodio y caliza	
<b>RESIDUOS PELIROSOS</b>	Material o residuo que por su naturaleza representa un peligro para las personas y el ambiente	

Fuente: Norma Técnica Colombiana GTC 24 del 2009.

### Accesibilidad:

Facilidad de utilización u uso de herramientas por parte de cualquier persona, Duarte, (2011).

## **Conectividad**

Acceso a las TIC o herramientas web, Duarte, (2011).

## **Recursos Educativos Digitales (RED)**

Son materiales digitales cuyo objetivo o intencionalidad es educativa, es decir al logro de un proceso de aprendizaje y responden a las características didácticas apropiadas para el aprendizaje, Zapata (2012).

## **Plataforma Educativa:**

Sitios web específicas para temas educativos o de transferencia de conocimiento, Zapata, (2012).

## **Plataformas de software libre**

Software disponible sin ningún tipo de restricción para cualquier usuario, Diaz, (2009).

**Educación no Formal:** Toda aquella actividad que se realizan fuera del contexto formal educativo cuyo fin es transferir competencias a una población específica. Novo, (2005).

**Enseñanza:** Proceso articulador de los procesos de apropiación y el autodesarrollo de las diferentes ciencias. Klimenko, O. (2010)

**Pedagogía:** Saber que define los lineamientos del proceso educativo, desarrollando el saber de la educación. Klimenko, O. (2010)

**Modelo Pedagógico:** Manifestación de un código educativo o pedagógico, relaciona los modos de pensamiento y las practicas o estrategias. Klimenko, O. (2010)

### Capítulo 3. Metodología

Para desarrollar esta investigación se definieron cinco etapas, la primera etapa relacionada con el componente metodológico: a) Enfoque de la investigación, b) tipología del estudio, c) métodos de estudio, d) técnicas e instrumentos para la recolección de la información e) análisis, procesamiento y sistematización de la información. En la segunda etapa se realizó el diagnóstico de la gestión integral de los residuos sólidos. En la fase tres se determinaron los recursos educativos digitales de acuerdo a lo propuesto en la primera etapa. La fase cuatro buscó la implementación de los recursos digitales mediante sitio web y, por último, en la quinta etapa se evaluaron los recursos educativos implementados en la asignatura de residuos sólidos

## **Fase 1. Aspectos Metodológicos**

### **Enfoque de la investigación**

El enfoque metodológico de esta investigación fue de corte mixto, ya que involucro un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en el estudio para dar solución al problema planteado, con el propósito de recolectar y tener la información necesaria para conseguir antecedentes que al ser examinados promovieran la creación de entornos de aprendizajes óptimos, para apoyar el aprendizaje y el desarrollo de la competencia relacionada con la gestión integral de residuos sólidos

Hernández, Fernández y Baptista (2014) definieron el método mixto como una agrupación de sucesiones ordenadas, experimentales y precisas de estudio, que involucran la recopilación y la distinción de antecedentes cualitativos y cuantitativos, así como su adhesión y debate, para elaborar unas deducciones resultado de la investigación realizada y alcanzar una mayor comprensión del hecho que se está estudiando.

Al emplear el enfoque metodológico de tipo mixto y teniendo en cuenta las características particulares de la población se puede lograr más cobertura y dominio de las variables.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) enfatizó que con este tipo de estudio se pudo obtener un alto porcentaje de muestras verdaderas porque la finalidad de la investigación mixta no es sustituir el estudio cualitativo ni cuantitativo, sino aprovechar la solidez de las dos, acoplándolas para reducir los atributos poco útiles para alcanzar los objetivos propuestos.

Es adecuado emplear la metodología mixta en esta investigación por las singularidades que ofrece en el requerimiento del acopio de datos cualitativos que están representados a través del sondeo de test realizados a los estudiantes referente a la gestión integral de residuos sólidos a

través del uso de las TIC, en cuanto al componente cuantitativo se realizó la recolección, análisis y consolidación de datos numéricos acerca de las variables involucradas en el estudio.

### **Tipología de estudio.**

La tipología de estudio fue de corte analítico descriptivo ya que se caracterizó la situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, Morales (2014); y se estudió el fenómeno objeto de estudio, sin alteración alguna. Esta tipología de estudio permitió diagnosticar y ofrecer soluciones a la problemática analizada, medir y evaluar distintos aspectos de los componentes a investigar por lo que se seleccionó una serie de variables medidas particularmente para especificar lo que se estaba indagando, en correspondencia con el enfoque seleccionado para comprender los puntos de vista de los estudiante sobre la gestión de residuos sólidos en las Unidades Tecnológicas de Santander a través de Recursos Educativos digitales.

### **Modelo de la investigación.**

El modelo utilizado en el proyecto de investigación se basó en diseño (IBD) ya que se buscó desarrollar intervenciones dentro del aula de clase y/o entornos de aprendizaje. Para la investigación en mención se intervino en el proceso de enseñanza- aprendizaje para desarrollar la competencia relacionada con la gestión de los residuos sólidos en los estudiantes de V semestre de la asignatura Residuos sólidos. Para ello, se diseñaron estrategias didácticas utilizando recursos educativos digitales, con el fin de mejorar los procesos de transferencia de conocimiento.

## **Población y muestra**

### **Diseño muestral**

Población objetivo del diseño muestral: Estudiantes de las carreras de Ingeniería Ambiental e Ingeniería de Sistemas de las Unidades Tecnológicas de Santander en el municipio de Bucaramanga – Santander que cursaban las asignaturas de residuos sólidos y herramientas digitales

VARIABLES DE INTERÉS: Las variables de estudio correspondieron a las creadas para enseñar a los estudiantes a segregar de manera eficiente los residuos sólidos generados en las Unidades Tecnológicas de Santander. Las cuales son: Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos, clasificación y caracterización de los residuos sólidos, tratamiento de los residuos, entre otras, para un total de ocho variables.

Unidades estadísticas:

- Unidad de muestreo: Son los estudiantes de la carrera Ingeniería Ambiental e Ingeniería de Sistemas de las asignaturas de residuos sólidos y herramientas digitales de las Unidades Tecnológicas de Santander en el municipio de Bucaramanga – Santander

- Unidad de observación: Son los estudiantes de la carrera Ingeniería Ambiental e Ingeniería de Sistemas

- Unidad de análisis: Unidades Tecnológicas de Santander en el municipio de Bucaramanga – Santander.

Marco muestral: El marco muestral es el dispositivo que permitió identificar y ubicar a cada uno de los elementos de la población objetivo, en este caso a cada uno de los estudiantes de la carrera Ingeniería Ambiental e Ingeniería de Sistemas de las asignaturas de residuos sólidos y

herramientas digitales de las Unidades tecnológicas de Santander en el municipio de Bucaramanga – Santander. Para construirlo se recurrieron a dos fuentes de información: Pretest y Posttest en donde se realizaron una serie de preguntas de conocimiento a los estudiantes antes y después de la socialización de la herramienta diseñada sobre gestión de residuos sólidos.

### *Tamaño de la muestra*

El tamaño de la muestra para el estudio se determinó aplicando muestreo no probabilístico por conveniencia. Se selecciono a los estudiantes de la carrera Ingeniería Ambiental e Ingeniería de Sistemas de las asignaturas de residuos sólidos y herramientas digitales, puesto que debido a temas coyunturales como lo es la pandemia solo se tenía contacto con estos estudiantes. Luego de un análisis de parte de los docentes investigadores se concluyó que los estudiantes de estas carreras se ajustaron plenamente a los objetivos del presente trabajo de grado, siendo el tamaño de muestra para nuestro estudio de  $n = 66$  estudiantes.

### **Categorías de estudio**

Para desarrollar un estudio detallado, se pretende dar viabilidad a varios elementos que caracterizan los objetivos estipulados en el proyecto de investigación; definiendo como categorías de estudio: a) análisis situacional, b) recursos digitales, c) Aplicación de recursos digitales y d) evaluación de los mismos, tal como se relaciona en la tabla 5.

Tabla 5 Categorización de las variables

<b>CATEGORIZACION DE VARIABLES</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
Desarrollar un diagnóstico inicial de la gestión integral de los residuos sólidos generados en las UTS, mediante el movimiento interno de los residuos dispuestos en la institución	Análisis situacional	Diagnóstico de la Gestión integral de residuos sólidos
Determinar los Recursos digitales más acordes para su implementación en la fase de formación ambiental, considerando el contexto de la problemática y las características de la población beneficiada.	Recursos Digitales	Selección de RED
Implementar mediante sitio web los recursos digitales aplicados a la formación en educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en las UTS, mediante la creación de interfaces amigables con los usuarios, que permita una interacción eficiente en el proceso de formación	Aplicación de recursos	Implementación de Recursos
Evaluar los recursos digitales aplicados a la formación en educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en la asignatura de residuos sólidos, mediante la aplicación de unas pruebas pretest postest, que permita desarrollar un análisis comparativo de la funcionalidad de las herramientas digitales implementadas	Evaluación de RED	Valoración de RED

Fuente: Autores

### **Método de estudio**

El modelo metodológico de esta investigación fue de corte mixto, ya que involucró criterios propios de este tipo de metodologías, Muggenburg (2007), lo cual implicó un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en el estudio para abordar

la problemática planteada. Los métodos de investigación utilizados fueron:

- a) **Método inductivo:** el cual permitió a partir del análisis de los datos recolectados de la población, llegar a conclusiones generales. Según Bacon y Newman, (2006), es importante observar, reunir datos particulares y sacar conclusiones para poder obtener conocimiento.
- b) **Método analítico:** permitió aplicar categorías de análisis para la información recolectada para enfrentar la problemática planteada a través del análisis de los datos recolectados, la característica principal de este método es la recopilación de datos para sacar conclusiones que permitan mejorar la problemática planteada, Rodríguez, (2021).
- c) **Método de síntesis:** con este método se buscó integrar los datos e información obtenidos con el análisis de la información asociada al estudio, realizando un proceso analítico para abarcar la totalidad de lo recolectado y tomar lo realmente importante para dar solución a la problemática planteada, Mejia (2021).

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas que se emplearon para desarrollar esta investigación fueron las siguientes:

#### **Observación directa e indirecta.**

Mediante la observación directa se apreció de primera mano el fenómeno de estudio en esta investigación. La observación indirecta se desarrolló mediante el análisis de información secundaria consultada.

## **Entrevista.**

Por medio de esta técnica se interactuó con miembros de la comunidad Uteista de acuerdo al número de la muestra calculada establecida teniendo en cuenta la población objetivo a través de test diseñados

## **Análisis estadísticos**

Con los datos recolectados del pre y pos test, se construyó una base de datos a la cual se le aplicó estadística diferencial, para el análisis de variables de interés. Castañeda, (2010), resalta que la disciplina principal para el estudio de datos en una investigación es la estadística utilizada como una herramienta que le facilita al investigador reunir, estructurar, analizar y descifrar los resultados.

## **Trabajo en campo**

Se desarrollo trabajo en campo con el fin identificar los residuos generados y dispuestos en la institución y observar el movimiento interno de los mismos

## **Test**

Se diseñó, validó y aplicó un test para determinar el estado actual de todo lo relacionado con la segregación y movimiento interno de los residuos en la institución teniendo en cuenta toda la comunidad Uteista.

## **Matrices y diagramas**

Por medio de diagramas se representó los resultados obtenidos y validados relacionados con

el proyecto

### **Fichas bibliográficas y de contenidos**

Se aplicaron fichas bibliográficas y de contenido a los artículos de investigaciones relacionados con el tema de estudio.

### **Software estadístico**

Se implementó el software R para el análisis de los datos obtenidos en los pre y pos test aplicados a los estudiantes.

### **Validación de instrumentos**

Se diseñaron, validaron y aplicaron un pre y pos test para determinar la eficiencia del RED diseñado para desarrollar la competencia relacionada con los residuos sólidos. Cada test constaba de 8 preguntas. Para la validación de los instrumentos de investigación se utilizaron dos técnicas: a) panel de expertos y b) Alpha de Cronbach. Referente al panel de expertos se seleccionaron dos docentes especialistas en el tema quienes evaluaron las preguntas de los test y se realizaron los respectivos ajustes, logrando su optimización. Para el Alpha de Cronbach se realizaron las respectivas estimaciones.

Para determinar la validez del instrumento se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach dada la naturaleza politómica de las variables. El alfa de Cronbach permitió cuantificar el nivel de fiabilidad de una escala de medida para la magnitud inobservable construida a partir de las  $n$  variables observadas. Se considera que valores del alfa superiores a 0,7 o 0,8 son suficientes para garantizar la fiabilidad de la escala. En particular al analizar nuestra escala con este coeficiente se tiene que su valor es de 0,851, clasificándose el instrumento creado como altamente confiable;

esto lo podemos observar en la tabla 6. Todo lo anterior implica que el instrumento puede ser replicado.

Tabla 6 Estadística de fiabilidad

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,851	8

Fuente: Autores

### **Organización, procesamiento y análisis de la información**

Para la organización, procesamiento y análisis de los datos recolectados se emplearon dos tipos de métodos, el primero asociado a información cualitativa. Para ello, se aplicó un análisis de contenido (ADC) para categorizar la información más significativa para el proyecto. Los datos cuantitativos, se consideraron para el análisis como medio para representar gráficamente la información recolectada.

Con los datos recolectados de los test aplicados se construyó una base de datos a la cual se le aplicó estadística para determinar el grado de avance del proyecto tomando en cuenta el estado inicial y el estado final una vez se implementó los RED.

### **Ruta de investigación**

La ruta de investigación del proyecto, tal como se señaló en la metodología, está integrada por cinco fases asociadas a los objetivos y actividades propuestos. Gráficamente, se puede observar

la secuencia en el esquema metodológico de la ruta y las actividades que se propusieron para su desarrollo. El orden lógico de la ruta se puede apreciar en la Figura 1.

## RUTA DE INVESTIGACION - ESQUEMA METODOLÓGICO

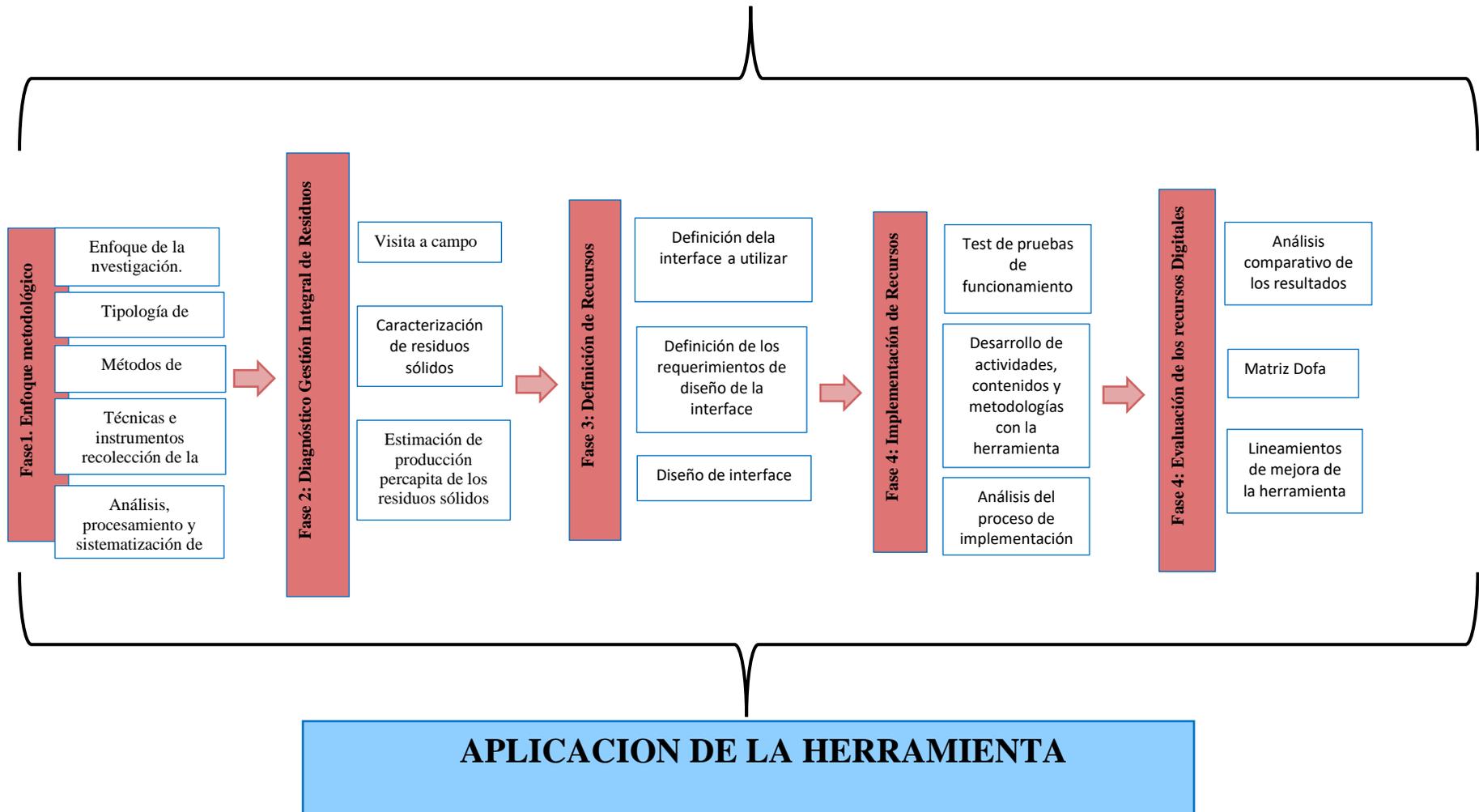


Figura 1. Ruta de investigación - esquema metodológico

## **Fase 2. Diagnóstico sobre los residuos**

Para el desarrollo del diagnóstico de los residuos en la institución se desarrolló una serie de actividades que conllevaron a una evaluación de los mismos, señalándose:

1. Visitas a campo: se realizó observación directa en todo el campus universitario, a través de una lista de chequeo diseñada teniendo en cuenta los ítems referentes a la gestión integral de residuos sólidos
2. Caracterización de los residuos: Se identificaron los residuos segregados en la institución en cada uno de los recipientes dispuestos en el campus y en el cuarto de almacenamiento central
3. Estimación de la producción per cápita de residuos generados: Se pesaron los residuos segregados en el cuarto de almacenamiento central de la institución

## **Fase 3. Definición de los recursos digitales**

En esta fase se definieron los recursos digitales teniendo en cuenta las siguientes actividades:

Definición de las interfaces a utilizar: Para ello se realizó un análisis para seleccionar la interfaz más adecuada para el proyecto

Definición de los requerimientos para el diseño de la interface: Se documentó y sintetizó los requisitos de acuerdo a la problemática planteada.

## **Fase 4. Implementación recursos educativos digitales**

Para la implementación de los recursos digitales se tuvo en cuenta las siguientes actividades:

Realización de test de pruebas para la implementación de la herramienta: Se buscó el desarrollo de pruebas para recoger información sobre el funcionamiento de los recursos digitales.

Desarrollo de las actividades, contenidos y metodologías con la herramienta tecnológica: Con esta actividad se seleccionó e implementó las actividades más adecuadas para dar solución a la problemática planteadas

Análisis del proceso de implementación de la herramienta tecnológica: Se revisó la implementación de la herramienta a través de retroalimentación.

### **Fase 5. Evaluación de los recursos digitales**

En esta fase se evaluó la funcionalidad de la herramienta con el fin de proponer mejoras para la utilización de la misma en el proceso de enseñanza aprendizaje, para ello se estableció las siguientes actividades:

Análisis comparativo de los resultados con pruebas pretest y postest: Se compararon los resultados obtenidos antes y después de implementar la herramienta

Matriz DOFA de la herramienta: Se analizaron las debilidades y fortalezas

Aplicación norma UNE

Lineamientos de mejora para la aplicación de la herramienta: Se revisaron los resultados de la implementación de la herramienta para determinar los ítems a mejorar.

## Capítulo 4. Intervención Pedagógica o innovación TIC, Institucional u Otra

Con el fin de consolidar la metodología propuesta para el desarrollo de la presente investigación, se diseñó una intervención pedagógica acorde al problema objeto de estudio, donde se consideraron los objetivos específicos propuestos como línea de partida para la ejecución de los mismos. Según Otero (2019) la implementación de estrategias pedagógicas en la educación superior mediadas por TIC en Colombia a avanzado notoriamente y permite mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y articulados con los objetivos de investigación proporcionan las acciones a desarrollar en la investigación. Como elementos asociados a los objetivos propuestos y a la operacionalización de los mismos, se adicionan elementos como competencias, categorías, estrategias pedagógicas, indicadores, instrumentos y TIC usadas. (Anexo 3)

Lograr una adecuada segregación de residuos sólidos en las Unidades Tecnológicas de Santander a través de estrategias pedagógicas empleando las TIC en la asignatura de residuos sólidos de quinto semestre de Ingeniería Ambiental, aplicando diferentes recursos educativos digitales en el aula, permitió establecer la integración de los procesos de formación y el uso de las tecnologías para determinar el desarrollo de la competencia en los estudiantes.

### **Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 1**

El primer objetivo específico se orientó a identificar los residuos sólidos generados y dispuestos en la institución para desarrollar la competencia conductual (Aguerrondo, 2009; Sánchez y Moreno, 1991 y Alonso, 2008), para ello durante seis días se ejecutó trabajo de campo, identificando el tipo de residuo a través de la técnica del cuarteo, posteriormente se realizó la caracterización de los residuos dispuestos con el fin de desarrollar la competencia específica de

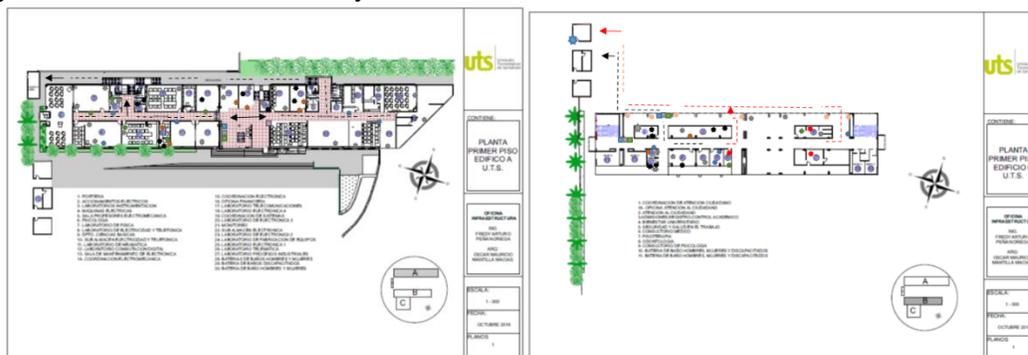
analizar las diferentes propiedades fisicoquímicas de los residuos sólidos, a través de pesado teniendo en cuenta la clasificación del Reglamento Ambiental y Sanitario del país, una vez realizada esta actividad se calculó la producción per cápita, para determinar los kilogramos de residuos que actualmente la universidad está generando y se determinó cuales se pueden reincorpora a una nueva cadena productiva y los que se dispondrían en el relleno sanitario el Carrasco, teniendo en cuenta la adecuada segregación de residuos según lo establece la resolución 2184 del 26 de diciembre de 2019.

Según Montoya (2012), fue necesario realizar en campo la caracterización seleccionando la técnica adecuada para que esta actividad fuera representativa, en el caso de estudio se desarrolló considerando lo estipulado en el Reglamento Ambiental Sanitario del país (Ministerio de vivienda, 2021). Para establecer la ruta de recolección de los residuos generados en la institución fue necesario identificar la infraestructura de las UTS.

El campus universitario de las UTS está compuesto por tres edificios, el edificio A conformado por cuatro niveles en los cuales se encuentran salones de clase, laboratorios, oficinas y un auditorio, el edificio B tiene 7 niveles conformados por salones de clases, oficinas, salas de cómputo y el edificio C cuenta con salones de clase, oficinas, salas de cómputo y laboratorios, en el primer piso se encuentra ubicada una de las cafeterías de la institución, la segunda cafetería se encuentra en la plazoleta principal de la institución.

La UTS cuentan con dos cuartos de almacenamiento central para los residuos peligrosos y no peligrosos, aislados de los edificios principales, actualmente la institución está finalizando la construcción de un cuarto edificio donde se ubicará el área de bienestar institucional y oficinas administrativas.

Figura 2. Planos de edificio A y B



Fuente: UTS (2020)

Para la cualificación y cuantificación de los residuos generados y dispuestos en la universidad se realizó la caracterización enfocada a identificar los kilogramos generados, el tipo de residuo y su respectiva clasificación, para esto se realizó las siguientes estrategias:

Durante un periodo de 6 días, se tomó muestras de los residuos sólidos para la determinación cuantitativa y el análisis cualitativo de los diferentes tipos de residuos de acuerdo al reglamento Técnico del sector Agua potable y Saneamiento Básico RAS, título F, esta actividad se hizo de forma colaborativa con estudiantes de la Tecnología en manejo de recursos ambientales y el personal de servicios generales de la institución

Se estimó la tasa de generación de residuos por unidad, por semana, para la institución que cuenta con 18,000 estudiantes, docentes y administrativos en el primer semestre de 2020, esto con el fin de establecer la cantidad en kilogramos de residuos generados y dispuestos en el cuarto de almacenamiento central de residuos.

Para la caracterización de los residuos se hizo revisión de los residuos dispuestos a través de la técnica de cuarteo de acuerdo a las características de la muestra tomada, esta actividad se realizó en tres turnos distribuidos así: 7:00 am a 12:00m, de 12:01m a 6:00pm y 6:01pm a 10:00pm durante 6 días en horario de actividades tanto de docencia como administrativo.

Las anteriores estrategias permitieron fortalecer la competencia conductual en los estudiantes al realizar la caracterización ya que a través de esta actividad se pudo determinar cuales son los residuos que más se generan en la institución lo que conllevó a realizar cuestionamientos de hábitos de consumo amigables con el medio ambiente.

### **Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 2**

Una vez identificados los residuos sólidos se procedió a definir los recursos digitales enfocados a desarrollar la competencia digital (Siemens, 2004; Castellanos, 2017 y Espinosa 2018), en los estudiantes de V semestre de la asignatura de residuos sólidos, esto se realizó a través de la estrategia de revisión bibliográfica, analizando las características, ventajas, desventajas y requerimientos de los recursos para seleccionar los más acordes con el proyecto. Según Guirao (2015), una revisión de la literatura o del material de consulta, permite adquirir un conocimiento actualizado a partir de la exploración selectiva y detallada, con el fin de recoger datos o información relevante para el tema de interés y finalmente obtener una conclusión basada en información científica y actualizada.

Paso seguido se hizo una búsqueda de recursos educativos digitales en diferentes repositorios que permitieran la realización de actividades didácticas acordes con la problemática planteada referente a la gestión integral de residuos sólidos generados en la institución y la población objetivo del proyecto (estudiantes de V semestre de la asignatura Residuos sólidos). Se tuvo en cuenta el grado de accesibilidad, la interactividad, la calidad, la relación con el tema de interés, la facilidad de uso e implementación de acuerdo a las herramientas dispuestas en la universidad. Se

elaboró una comparación entre las ventajas y desventajas de las herramientas, se seleccionaron las 4 opciones más relevantes y se eligió la más conveniente de acuerdo al análisis realizado.

Para la definición de los recursos digitales que se embebieron en la página web diseñada en WIX, se consideraron las características de cada uno de los recursos, la población objetivo y su contexto. Paso seguido, se procedió a seleccionar los contenidos didácticos relevantes, se diseñó las actividades propias de los temas de interés de acuerdo a la problemática planteada, se utilizaron los siguientes RED embebidos en la página web diseñada: curso en línea, kahoot y blogs, abordando temas específicos de la gestión de residuos sólidos dentro de la institución, se seleccionaron recursos en diferentes repositorios como YouTube, páginas oficiales del ministerio de ambiente, ministerio de vivienda, la ONU, entre otros.

Una vez seleccionados los RED, se diseñó el contenido de acuerdo a la competencia: adecuada segregación de residuos sólidos, las actividades a realizar de acuerdo a la problemática planteada referente a la gestión integral de los residuos sólidos en la institución. Para el curso en línea se seleccionó la plataforma mil aulas por ser de uso libre, para los blogs se seleccionó la herramienta Wix, por las características del recurso.

### **Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 3.**

La implementación de recursos educativos digitales permitió la integración de los procesos formativos con las tecnologías de la información y comunicación (TIC), a través del diseño y selección de los RED vinculándolos directamente con la competencia conductual (Aguerrondo, 2009; Sánchez, Moreno, 1991; Alonso, 2008; Siemens 2004; Castellanos, 2017 y Espinosa 2018)

a través de la estrategia pedagógica consistente en la página web embebida con los RED seleccionados, el diseño terminó finalmente en los usuarios (Losada, 2020)

Una vez diseñado el sitio web con los recursos digitales seleccionados se procedió a realizar pruebas para determinar posibles fallas, se encontró una inadecuada visualización de algunos recursos como imágenes y videos, se hizo ajustes antes de socializarlo a los estudiantes de la asignatura de residuos sólidos de V semestre de la carrera Ingeniería ambiental y de I semestre de la asignatura Herramientas Digitales de Ingeniería de Sistemas ofertadas por las UTS. Los estudiantes tuvieron acceso a la página a través del link compartido en el encuentro sincrónico, se realizó la navegación por las diferentes secciones de la herramienta diseñada, se complementó con una introducción donde se describió el contenido de la página y su objetivo pedagógico: contextualizar a los estudiantes en el manejo adecuado de los residuos generados y dispuestos en la institución.

Los estudiantes participaron activamente en el lanzamiento de la página, realizando el diseño de blogs relacionados a la problemática planteada referente a la inadecuada disposición de los residuos sólidos en la institución, con el apoyo de los autores del proyecto. Una vez diseñado los blogs se subieron a la página en el link de la pestaña creando y se socializaron con todos los estudiantes de las asignaturas.

Los estudiantes interactuaron con el Recurso Educativo digital diseñado durante el mes de mayo, realizando actividades propuestas dentro de cada uno de los recursos. Se referencia el link del Recurso educativo digital: <https://wfuentesf.wixsite.com/uts-ambiental>

#### **Narrativa de Intervención. Objetivo Específico 4.**

La evaluación de los recursos educativos digitales (RED), requirió elementos como modelos y guías que permitieron realizar un análisis del mismo, revisando aspectos como la pedagogía, calidad, integración de contenidos, relación con el entorno, coherencia con el modelo didáctico y con el planteamiento del problema (Cepeda, 2017).

Una vez socializada la página diseñada con cada uno de los RED propuestos, se procedió a evaluar la competencia específica relacionada con la problemática propuesta: Inadecuada disposición de residuos sólidos generados en la institución a través de un pretest aplicado en el mes de abril y un pos test aplicado en el mes de junio a la población objetivo, el test consta de 8 preguntas a través de formularios diseñados Google forms. Anexo 5.

Posteriormente se realizó un análisis del RED implementado a través de una matriz DOFA, que determinó las fortalezas, oportunidades debilidades y amenazas del mismo. Esta herramienta permitió tener claro las características del RED y tomar decisiones de acuerdo a lo encontrado en el respectivo análisis. La herramienta DOFA, se constituye como un análisis subjetivo cuya finalidad es dar claridad en la toma de decisiones (Humphrey, 2004).

Se realizó la evaluación de la herramienta diseñada a través de la norma 71362: 2017 Calidad de los materiales educativos, la norma se puede aplicar tanto a los estudiantes como a los docentes, para el proyecto se aplicó a dos docentes que dirigen la asignatura de residuos sólidos en las UTS. Esta herramienta permite valorar el diseño de RED a través 14 criterios que permiten establecer la adaptación de la herramienta (Ministerio de Educación, 2017).

## Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones

### Análisis

Para el respectivo análisis se tuvo en cuenta cada objetivo específico propuesto con sus respectiva competencia e indicador

#### Diagnóstico sobre los residuos

Para el primer objetivo específico se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados y dispuestos en la institución, se obtuvo los siguientes datos reportados en la Tabla 7. en campo de acuerdo al trabajo realizado:

Tabla 7 Residuos sólidos generados.

Día	Kilogramos de residuos
1	192.82
2	240.85
3	280.22
4	194.10
5	220.75
6	85.45
<b>Total</b>	<b>1214.19</b>

Fuente: Autores

Seguidamente se ejecutó la caracterización de los residuos en el cuarto de almacenamiento central referenciados en la Tabla 8.

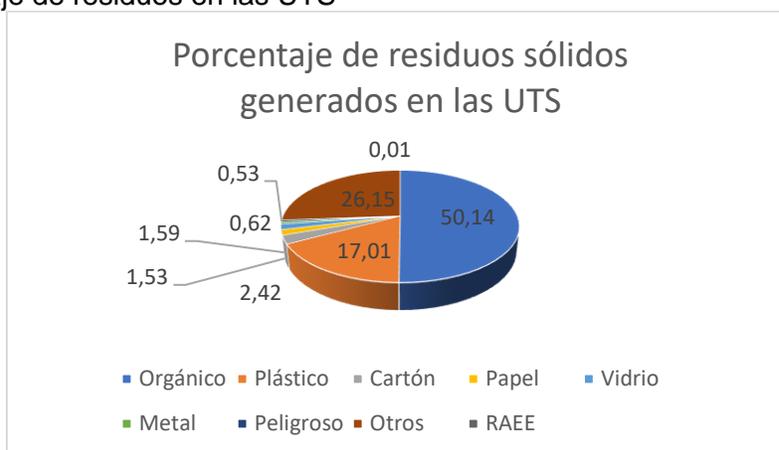
Tabla 8 Caracterización de los residuos sólidos de las UTS

RESIDUO	DIA 1 Kg	DIA 2 Kg	DIA 3 Kg	DIA 4 Kg	DIA 5 Kg	DIA 6 Kg	TOTAL Kg	PORCENTAJE %
Orgánico	126.53	110.78	145.36	100.45	95.47	30.23	608.82	50.14%
Plástico	23.55	51.17	44.74	32.34	34.58	20.14	206.52	17.01%
Cartón	1.98	3.01	13.45	7.28	1.92	1.78	29.42	2.42%
Papel	3.97	7.8	4.2	0.9	0.5	1.2	18.57	1.53%
Vidrio	4.3	4.10	3.12	3.0	4.23	0.5	19.25	1.59%
Metal	0.98	2.3	1.25	0	1.8	1.2	7.53	0.62%
Peligroso	1.23	2.1	1.1	0.9	0.85	0.25	6.43	0.53%
Otros	30.28	59.59	67.00	49.23	81.23	30.15	317.48	26.15%
RAEE					0.17		0.17	0.01%
TOTAL	192.82	240.85	280.22	194.10	220.75	85.45	1214.19	100%

Fuente: Autores

En la semana se generan 1214.19 kg de residuos en la institución, siendo el 50.14% residuo orgánico, el 17.01% residuos plásticos, 26.15% de otros y los restantes cartón, papel, vidrio, metal, peligrosos y RAEE como se observa en la Figura 3.

Figura 3. Porcentaje de residuos en las UTS



Para finalizar el desarrollo del primer objetivo específico se calculó la producción per cápita de los residuos generados en la institución

$$PPC \left( \frac{Kg}{dia} \right) = \frac{\text{Generación de residuos sólidos}}{N^{\circ} \text{ de la población} \times \text{periodo de generación}}$$

$$PPC \left( \frac{Kg}{dia} \right) = \frac{1214.19}{18000 \times 6}$$

$$PPC \left( \frac{Kg}{dia} \right) = 0.01 \frac{Kg}{\text{Población} \times \text{día}}$$

### Definición de los recursos digitales

Para el desarrollo del segundo objetivo específico se realizó la Tabla 9. con la descripción de las cuatro herramientas más acordes para el diseño del RED y se valora cada una, utilizando una escala de 1 a 5, seleccionando la de mayor puntuación

Tabla 9 Herramientas para la creación de sitios web

HERRAMIENTA	DESCRIPCION	VALORACION
WIX	Herramienta online, de uso libre, permite diseñar y personalizar el sitio web, interfaz potente, de fácil uso y permite control en el diseño, codificación en bloques (Ecdisis, 2021)	4.5
ZYRO	Plataforma de creación de sitios web, sencilla, no requiere habilidades para la programación, el editor se basa en un sistema cuadrícula cuyo objetivo es alinear todos los recursos. No es uso libre.  (Academy, 2020)	3.5
Weebly	Herramienta online, permite arrastrar y ubicar recursos en el diseño web. Gratuita y de pago.  (Weebly)	3.0
Word Press	Gestor de contenidos online para el diseño de sitio web y blogs, posee plantillas gratuitas y de acceso rápido, no requiere hosting no dominio, código abierto (Peiró, 2017)	3.9

Una vez analizadas las cuatro herramientas seleccionadas, se seleccionó WIX como herramienta online de diseño por sus características: entre las ventajas de esta herramienta está el manejo de código HTML, que permite incorporar la herramienta más fácil a la web, su diseño por bloques que permite una fácil interacción sin ser expertos en desarrollo web, la sencillez para el manejo, interfaz amigable, rapidez de carga, adaptable a otras plataformas diseño de

espacios interactivos, el software permite la creación y manipulación de la información, es una herramienta que se puede acceder de forma pago o gratuita, aunque esta última tiene limitaciones y permite proyectar publicidad excesiva y por la experiencia de los autores del proyecto en su uso.

Se realizó la descripción de los recursos educativos digitales a través de la Tabla 10 que se embebieron en la página web diseñada, teniendo en cuenta las características, accesibilidad, interacción, manejo y apropiación con respecto a la competencia.

Tabla 10 Recursos digitales seleccionados y descripción

<b>HERRAMIENTA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Curso en línea	Plataforma de enseñanza online, permite la interacción de manera fácil, permiten la incorporación de RED, requiere conexión a internet, permite compartir contenidos, se accede por medio de un link o invitación via correo electrónico. (Alvarado, 2003)
Blogs	Publicación online que trata temas específicos de acuerdo al interés de los lectores o autores, permite aportar contenidos de forma rápida, permite la actualización de la información. (Bruguera, 2007)
Kahoot	Herramienta online que permite la gamificación del aprendizaje, se requiere conexión a internet, permite el feedback inmediato, facilita el proceso de aprendizaje a través de la interactividad. (Brabantplein, 2018)

Fuente: Autores

## Implementación recursos educativos digitales

Para el desarrollo del tercer objetivo específico se utilizó como estrategia de socialización de la implementación recursos educativos digitales herramienta diseñada encuentros sincrónicos con los estudiantes para darles a conocer la página web diseñada con los respectivos RED embebidos. Se navega por cada una de las pestañas diseñadas, revisando los contenidos y los respectivos RED embebidos. Link de la página diseñada: <https://wfuentesf.wixsite.com/uts-ambiental>

En las imágenes 3,4 y 5 se visualiza la estructura de la página diseñada, se crearon 5 pestañas: Inicio, contextualización, generalidades, creando y galería, los estudiantes navegaron por cada una, revisando los diferentes contenidos y realizando las actividades propuestas en la ventana creando, adicionalmente los estudiantes formaron parte activa del proyecto diseñando y socializando blog relacionados con la competencia a desarrollada.

Imagen 3. Página web



Fuente: Autores

Imagen 4. Contextualización y generalidades página web



Fuente: Autores

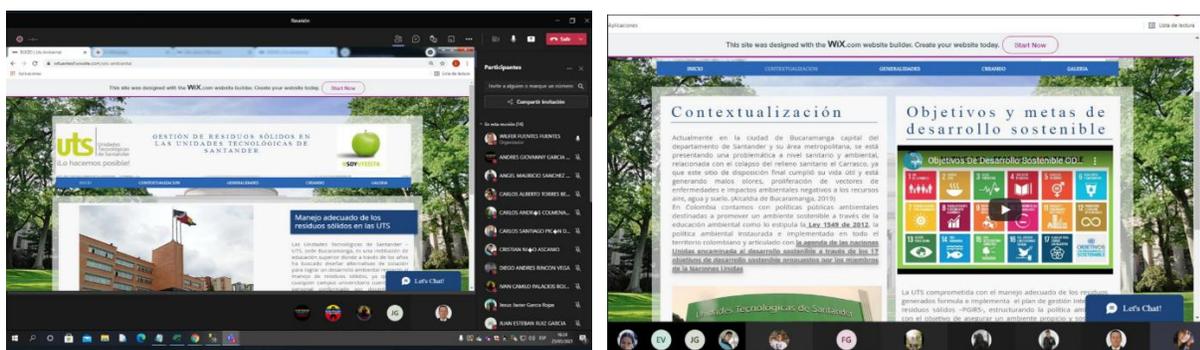
Imagen 5. Creando y galería página web



Fuente: Autores

Se socializó la página diseñada a través de encuentros sincrónicos realizados en las dos asignaturas seleccionadas, los estudiantes interactuaron a través de cada pestaña, desarrollando actividades propuestas y se logró que se vincularan al proyecto a través del diseño de blogs alusivos al desarrollo de la competencia a desarrollada como se evidencia en la imagen 6.

Imagen 6. Socialización del RED.



Fuente: Autores

## Evaluación de los recursos digitales

Para evaluar el RED se tuvo en cuenta la funcionalidad del RED a través de un pre y pos test y matriz DOFA, la calidad del recurso diseñado se evaluó a través de la aplicación de la norma UNE

### Funcionalidad del RED en el proceso de aprendizaje

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del pre y pos test en la tabla 11, aplicados a los 66 estudiantes que participaron en el proyecto a través de Google forms

Tabla 11 Resultados obtenidos en los test aplicados

PRUEBA						
Pregunta	PRE TEST			POS TEST		
	SI	NO	NO SABE	SI	NO	NO SABE
¿Las Unidades Tecnológicas de Santander cuentan con un plan de gestión integral de residuos sólidos?	23	3	40	62	4	0
¿Las Unidades Tecnológicas de Santander realiza caracterización de los residuos sólidos generados y dispuestos?	17	3	46	55	11	0
¿Identifica la clasificación de los residuos sólidos según la normatividad legal vigente del país?	12	22	32	52	10	4
¿Reconoce procesos para el tratamiento adecuado de los residuos sólidos?	19	14	33	58	7	1
¿Todos los plásticos se pueden reutilizar en una nueva cadena productiva?	22	9	35	50	14	2
Para lograr una adecuada disposición de los residuos generados es importante disponer de forma correcta los residuos en los recipientes asignados. ¿conoce e identifica donde se puede disponer cada residuo de acuerdo a su clasificación?	15	21	27	57	9	0

PRUEBA						
Pregunta	PRE TEST			POS TEST		
	VERDADERO	FALSO	NO SABE	VERDADERO	FALSO	NO SABE
Un punto ecológico es	16	6	44	41	25	0

sitio de acopio temporal para los residuos sólidos generados. ¿El anterior enunciado es?						
Actualmente los recipientes para la disposición de los residuos sólidos deben ser de color blanco, verde, negro y rojo. ¿El anterior enunciado es?	13	13	40	46	20	0

El análisis estadístico de la estrategia de los test aplicados arrojó los siguientes resultados: Para probar la eficacia de la herramienta, la forma más utilizada es a través de la medición, en los mismos individuos; de la variable de respuesta en dos momentos: antes y después de la aplicación del curso. En este caso la prueba de McNemar es el test de hipótesis que por excelencia se emplea. La prueba de McNemar es una prueba no paramétrica de comparación de proporciones para dos muestras relacionadas. Su función es comparar el cambio en la distribución de proporciones entre dos mediciones de una variable dicotómica y determinar que la diferencia no se deba al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa), antes de analizar si existió o no diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas dadas por los estudiantes antes y después de interactuar con el RED diseñado.

En la tabla 12, se observa que las respuestas de los estudiantes a las preguntas cuya solución era falsa o verdadera, el 17, 40% (23 respuestas) indicó que la solución a la preguntas era falsa al momento de solucionar el Pretest, en cambio en el pos test el 57,6% (76 respuestas) de las

respuestas fueron falsas, mostrándose un aumento o un cambio considerables después socializar la herramienta diseñada.

Tabla 12 Tabla cruzada pretest\*postest

			Postest		Total
			Falso	Verdadero	
Pretest	Falso	Recuento	13	10	23
		% del total	9,80%	7,60%	17,40%
	Verdadero	Recuento	63	46	109
		% del total	47,70%	34,80%	82,60%
Total		Recuento	76	56	132
		% del total	57,60%	42,40%	100,00%

Fuente. Autores

En la tabla 13, el 40,9 % (162 respuestas) de las respuestas dadas por los estudiantes en su gran mayoría corresponden a la parte afirmativa en lo concerniente al pretest. En el postest las respuestas afirmativas corresponden al 81,8% (324 respuestas) incrementándose la respuesta en un 40,9%. También se observa que el porcentaje de respuestas que reflejan desconocer del tema es de 37,1% (147 respuestas) antes de la implementación de la herramienta y en el postest esta respuesta llego a representar el 1,8% (7 respuestas).

Tabla 13 Tabla cruzada pretest\*postest

			Postest			Total
			No	No sabe	Si	
Pretest	No	Recuento	14	0	73	87
		% del total	3,50%	0,00%	18,40%	22,00%
	No sabe	Recuento	29	1	117	147
		% del total	7,30%	0,30%	29,50%	37,10%
	Si	Recuento	22	6	134	162
		% del total	5,60%	1,50%	33,80%	40,90%
Total		Recuento	65	7	324	396
		% del total	16,40%	1,80%	81,80%	100,00%

En las tablas 12 y 13 se observó que si existen diferencias entre el pretest y el postest. Lo anterior se demostró con la prueba de McNemar la cual propone las siguientes hipótesis:

Ho: No existe cambio entre las variables.

H1: Existe cambio entre las variables.

Para probar o contrastar las hipótesis anteriores se tiene en cuenta lo siguiente:

Si el **valor -p** (Significación en la tabla anterior)  $< \alpha$  (nivel de significancia), entonces se rechaza Ho, en caso contrario no se rechaza Ho. Con frecuencia se usa un  $\alpha = 5\% = 0.05$ . Como se pudo observar en la tabla 13 el valor  $-p = 0.0000$  es menor que 0.05, implicando este hecho que existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar Ho, es decir, que se acepta la hipótesis de que existe cambio entre las variables. Los resultados anteriores indicaron que la herramienta

diseñada enfocada a la gestión de residuos sólidos logra que los estudiantes adquieran destrezas en la clasificación y buena disposición de los residuos sólidos generados en las Unidades Tecnológicas de Santander.

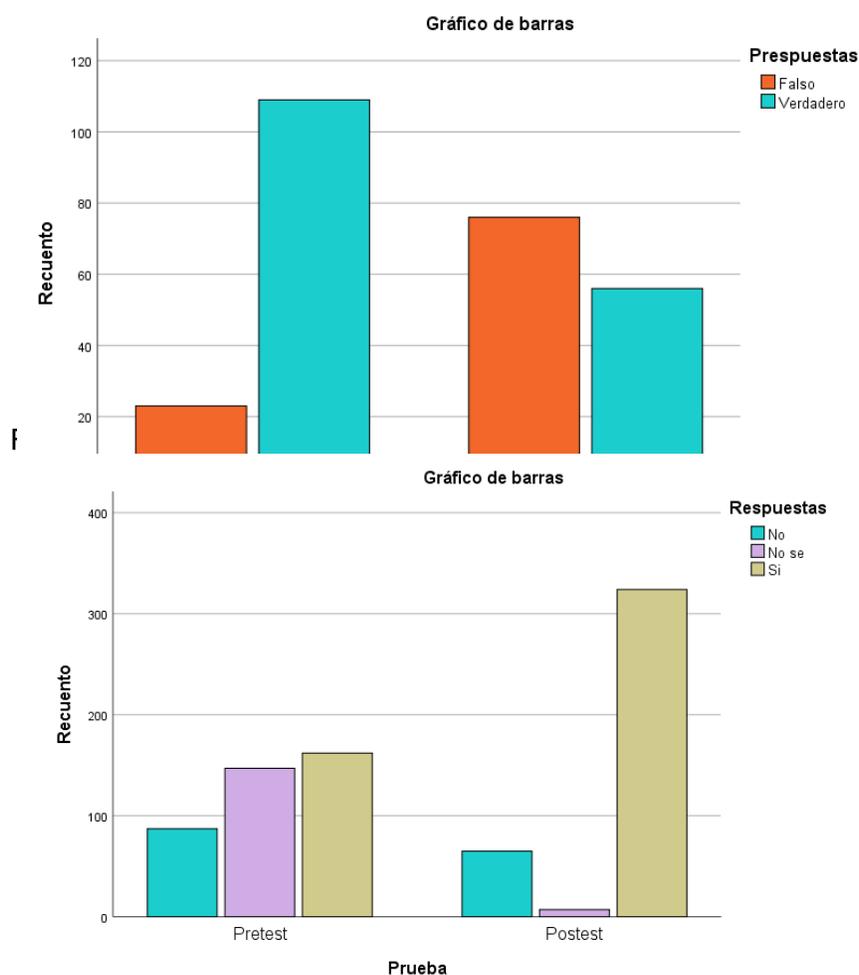
Tabla 14 Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Prueba de McNemar-Bowker	193,471	3	0,000

Fuente: Autores

En las figuras 4 y 5 se puede observar de manera gráfica los resultados del pre test y el post test

Figura 4. Pre test y post tes preguntas falso y verdadero



Al analizar las 8 variables que tiene la prueba Pretest y postest, los 66 estudiantes después interactuar con la página diseñada exitosamente en las asignaturas gestión de residuos sólidos y herramientas digitales se evidenció en la tabla 15., que el 87,9% [(78.4,94.1);95] de los estudiantes aprendieron que la institución contaba con un Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos.

Tabla 15 Análisis primera pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
¿Las Unidades Tecnológicas de Santander cuentan con un plan de gestión integral de residuos sólidos	No	8	12,1%	5,9%	21,6%
	No se	0	0,0%		
	Si	58	87,9%	78,4%	94,1%

Fuente: Autores

Así mismo en la tabla 16 se evidencia que el 83.3% [(73,90.8);95] de los estudiantes reconocieron que las UTS dentro de su Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos, tiene como prioridad realizar la clasificación de residuos generados y dispuestos

Tabla 16 Análisis segunda pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
¿Las Unidades Tecnológicas de Santander realiza caracterización de los residuos sólidos generados y dispuestos?	No	11	16,7%	9,2%	27,0%
	No se	0	0,0%		
	Si	55	83,3%	73,0%	90,8%

Fuente: Autores

Se evidenció en la tabla 17 que 52 estudiantes lo que equivales al 78,8% [(67.8, 87.3);95], identifican que existe una normatividad en el país para la disposición adecuada de los residuos y las UTS se acoge a ella para realizar la clasificación de los residuos.

Tabla 17 Análisis tercera y cuarta pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
¿Identifica la clasificación de los residuos sólidos según la normatividad legal vigente del país?	No	10	15,2%	8,1%	25,2%
	No se	4	6,1%	2,1%	13,8%
	Si	52	78,8%	67,8%	87,3%
		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
¿Reconoce procesos para el tratamiento adecuado de los residuos sólidos?	No	7	10,6%	4,9%	19,7%
	No se	1	1,5%	0,2%	6,9%
	Si	58	87,9%	78,4%	94,1%

Fuente: Autores

En la tabla 18 se observó que 44 estudiantes lo que equivales al 66,7%, identifican que los plásticos se pueden incorporar a una nueva cadena productiva si se hace la correcta segregación en la fuente

Tabla 18 Análisis quinta pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
¿Todos los plásticos se pueden reutilizar en una nueva cadena productiva?	No	20	30,3%	20,2%	42,1%
	No se	2	3,0%	0,6%	9,4%
	Si	44	66,7%	54,8%	77,1%

Fuente: Autores

Se observó en la tabla 19 que 36 estudiantes lo que equivales al 54.5%, reconocen que un punto ecológico es un sitio temporal para segregar los residuos de manera adecuada para poder aprovecharlos de acuerdo a sus características.

Tabla 19 Análisis sexta pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
Un punto ecológico es sitio de acopio temporal para los residuos sólidos generados. El anterior enunciado es	Falso	30	45,5%	33,9%	57,4%
	Verdadero	36	54,5%	42,6%	66,1%

Fuente: Autores

El 69,7% de los estudiantes (46) reconocen el código de colores actual para los residuos domésticos generados como se observa en la tabla 20

Tabla 20 Análisis séptima pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
Actualmente los recipientes para la disposición de los residuos sólidos deben ser de color blanco, verde, negro y rojo. ¿El anterior enunciado es?	Falso	46	69,7%	57,9%	79,8%
	Verdadero	20	30,3%	20,2%	42,1%

Fuente: Autores

57 de los 66 estudiantes, es decir el 86.4% identifican el recipiente adecuado donde se debe disponer cada residuo generado para poder reciclarlo

Tabla 21 Análisis séptima pregunta

		Frecuencia	Porcentaje	95,0% CL inferior para la proporción	95,0% CL superior para la proporción
Para lograr una adecuada disposición de los residuos generados es importante disponer de forma correcta los residuos en los recipientes asignados. ¿Conoce e identifica donde se puede disponer cada residuo de acuerdo a su clasificación?	No	9	13,6%	7,0%	23,4%
	No se	0	0,0%		
	Si	57	86,4%	76,6%	93,0%

Fuente: Autores

### Análisis DOFA Recurso Educativo Digital

Como estrategia de evaluación de la calidad del RED se estructuró la matriz DOFA, Tabla 22, permitiendo determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del recurso, lo cual permitió observar que el proyecto se articuló a la competencia a desarrollar con las TIC de forma adecuada e innovadora, permitió a su vez incorporar recursos educativos digitales de acuerdo a la necesidad y problemática planteada, una forma de fortalecer la herramienta es socializándola con otros docentes que dirijan la asignatura, es necesario contar con todas las herramientas necesarias para la correcta implementación del RED diseñado y fortalecer a los estudiantes y docentes en el manejo de herramientas digitales como estrategia de innovación en los procesos educativos.

Tabla 22 Matrix DOFA

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>El proyecto permite integrar las TIC con la competencia específica a desarrollar a través de la interacción de los estudiantes con la herramienta</p> <p>La herramienta permite incorporar recursos educativos de acuerdo a la necesidad</p> <p>La herramienta permite adquirir destreza en el manejo de las TIC</p>	<p>Se puede fortalecer la herramienta diseñado a través del trabajo colaborativo</p> <p>Transversalidad del RED diseñado a todas las carreras ofrecidas por la institución</p> <p>Posibilidad a nuevos aprendizajes a través de las TIC</p> <p>Fortalecimiento de competencias en los docentes en el uso de las TIC</p>	<p>Falta de socialización a todos los programas ofertados en las Unidades Tecnológicas de Santander</p> <p>Requerimientos técnicos (computadores, tablets, internet)</p> <p>Pocas habilidades en el manejo de las TIC por parte de la comunidad Uteista</p>	<p>Poca aceptación de la herramienta en otras instancias de la institución</p> <p>Inadecuado manejo de la herramienta por falta de habilidades en el uso de las TIC</p> <p>La no inclusión los currículos del uso de las TIC</p>

La herramienta diseñada permite la autonomía en el proceso de aprendizaje			
---	--	--	--

#### Análisis norma UNE 71362

Adicional se aplicó la herramienta norma UNE 71362: Calidad de los materiales educativos, Tabla 23, a dos docentes que orientaban la asignatura de Residuos Sólidos. Anexo 4., como estrategia de evaluación del RED diseñado, en la cual se tuvo en cuenta tres dimensiones con sus respectivos criterios y una vez evaluada se determinó que la herramienta cumple con los requisitos para ser validados, se evidenció que se pueden hacer mejoras a la herramienta para volverla inclusiva.

Tabla 23 Aplicación norma UNE

Criterios de Evaluación norma 71362 "Calidad de los materiales Educativos"					EVALUACIÓN			
Dimensión	No.	Criterios	No. de subcriterios	Total subcriterios	CRITERIOS QUE APLICAN	PROMEDIO	PROMEDIO DIMENSIÓN	
Eficacia Didáctica	1	Descripción didáctica	6	32	4	25	66,67%	92,06%
	2	Calidad de los contenidos	7		6		85,71%	
	3	Capacidad para generar aprendizaje	4		4		100,00%	
	4	Adaptabilidad	5		5		100,00%	
	5	Interactividad	5		5		100,00%	
	6	Motivación	5		5		100,00%	
Eficacia Tecnológica	7	Formato y diseño	8	17	7	14	87,50%	78,13%
	8	Reusabilidad	3		3		100,00%	
	9	Portabilidad	2		1		50,00%	
	10	Robustez; estabilidad técnica	4		3		75,00%	
Eficacia respecto a la accesibilidad	11	Estructura del escenario de aprendizaje	4	35	4	28	100,00%	91,99%
	12	Navegación	11		10		90,91%	
	13	Operabilidad	6		5		66,67%	
	14	Accesibilidad del contenido audiovisual	7		6		85,71%	
	15	Accesibilidad del contenido textual	7		7		100,00%	
				84	67	88,32%		

Escala de valores cuantitativos de valoración de RED	
Menor de 60%	El RED NO cumple los requisitos mínimos para ser validado
Entre 61% - 90%	El RED cumple los requisitos mínimos para ser validado, pero podría mejorar
Entre 91% - 100%	El RED cumple los requisitos mínimos para ser validado

## Conclusiones

Las Unidades Tecnológicas de Santander generan a la semana 1214.19 Kg, de los cuales los mayores porcentajes equivalen al 50.14% de residuos orgánicos, el 17.01% plásticos y el 2.42% cartón, las características fisicoquímicas de estos residuos permiten incorporarlos a una nueva cadena productiva siempre y cuando se segregan adecuadamente en los recipientes indicados, el diagnóstico realizado permitió a los estudiantes revisar sus hábitos de consumo para generar estrategias ambientales y sostenibles con el medio ambiente en aras de fortalecer la competencia conductual en los estudiantes.

La herramienta que mejor se acopló para el diseño del recurso educativo digital fue WIX de acuerdo a las características revisadas tales como uso libre, personalización del sitio, amigable con los usuarios y su codificación por bloques ya que permitió embeber fácilmente los RED diseñados.

Los recursos digitales seleccionados fueron un curso en línea que abordó la competencia de segregación de residuos sólidos, juegos en Kahoot y se logró la participación activa de los estudiantes en el proyecto reflejada en el diseño de blogs, los cuales se adjuntaron a la ventana creando de la página web y se socializaron con todos los estudiantes.

Los estudiantes participes del proyecto lograron adquirir conocimientos relacionados con la segregación de residuos a través de la interacción del recurso educativo digital diseñada.

La integración de las TIC en los procesos de enseñanza se constituyó como una excelente estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias como se evidencia en el análisis estadístico realizado al pre y pos test porque se demostró la eficiencia del RED diseñado.

Los estudiantes adquirieron destrezas en el uso y diseño de RED al realizar las actividades propuestas y vincularse a través del diseño de los blogs.

Al evaluar la calidad del recurso diseñado se encontró que se encuentra en una escala entre el 61 y 90%, lo que conlleva que el RED cumple con los requisitos mínimos para ser validado pero se puede mejorar.

Este tipo de proyecto es muy importante y necesario porque permite integrar las TIC con los procesos educativos, generando impactos positivos al motivar al estudiante a desarrollar competencias de una manera innovadora e interactiva.

## Recomendaciones

Se debe capacitar a los docentes en el diseño y manejo de Recursos Educativos Digitales como estrategia de innovación pedagógica con el objetivo de fortalecer los procesos de transferencia de conocimiento.

Es importante vincular el proyecto al currículo de cada uno de los programas ofertados en las Unidades Tecnológicas de Santander en los primeros semestres para afianzar la competencia de segregación en la fuente apuntando a un cambio de hábitos de consumo amigables con el medio ambiente y una correcta segregación de los residuos generados en cada uno de los contextos de los estudiantes, lo que conllevaría a cambios conductuales sostenibles ambientalmente.

Es importante que toda la comunidad Uteista se vincule a este tipo de iniciativas para lograr afianzar la sostenibilidad ambiental en la institución.

Se recomienda incluir lenguaje de señas, subtítulos en los RED para lograr la inclusión a todos los usuarios.

## Referencias Bibliográficas

- Academy, M. (2020). Diseño de sitios web. *MARKETING ECOMMERCE MX*. Obtenido de Asi funciona Zyro: <https://marketing4ecommerce.mx/asi-funciona-zyro-un-creador-de-sitios-web-y-tiendas-online-facil-de-usar/>
- Aguerrondo, I. (2009). Conocimiento Complejo y Competencias. *Unesco*.
- Alcaldia de Bucaramanga*. (2018). Residuos sólidos. Obtenido de [www.bucaramanga.gov.co](http://www.bucaramanga.gov.co)
- Alcaldia de Bucaramanga. (21 de 06 de 2019). Colapso Relleno Sanitario. *Alcaldia de Bucaramanga*. Obtenido de <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/tag/el-carrasco/>
- Alcaldia de Bucaramanga*. (2020). Relleno Sanitario El Carrasco. <https://www.bucaramanga.gov.co/el-mapa/datos-generales/>
- Almenara, J. C., & Cejudo, M. d. (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*:. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>
- Alonso, R. F. (2008). Competencias Educativas: hacia un aprendizaje genuino. *Andalucía educativa*.
- Alvarado, A. (2003). *Docencia Universitaria- Universidad Central de Venezuela*. Obtenido de Diseño Instruccional para la producción de cursos en línea y e-learnig: [https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1212948098369\\_559597021\\_11855/100520.pdf](https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1212948098369_559597021_11855/100520.pdf)
- Barreto, G. N., Xavier, J. L., & Santos, J. D. (2017). *O processo de criacao de um software educacional para o ensino e aprendizagem da quimica*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/927>

Bell Losada, I. C. (2020). Entorno virtual para cocrear Recursos Educativos Digitales en la Educación Superior. *Campus Virtuales*, 101-112.

Brabantplein, H. (2018). Gamificación en la evaluación del aprendizaje. *adaypress.com*. Obtenido de Innovative strategies for higher education in Spain:  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TLdmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=definici%C3%B3n+de+kahoot&ots=kgZc0aIJ4d&sig=FC-6\\_L5SESF-gi\\_tuHyoG-Ndo6M#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20kahoot&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TLdmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=definici%C3%B3n+de+kahoot&ots=kgZc0aIJ4d&sig=FC-6_L5SESF-gi_tuHyoG-Ndo6M#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20kahoot&f=false)

Bruguera, E. (2007). *Book, googles*. Obtenido de Los blogs:  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ItJIOSYZHroC&oi=fnd&pg=PA5&dq=definici%C3%B3n+de+blogs&ots=5T7ckR0Z6U&sig=64wYu8iT70lninHyY9yiuFOtgMc#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20blogs&f=false>

Bueno, R. (2013). *Diseño e implementación de una metodología didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema soluciones químicas mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el 10° de la Institución Educativa Fe y Alegría del Barrio Popular 1 Ciudad de Medellin*. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/9507/1/75092174.2013.pdf>

Camara de Comercio de Bucaramanga. (2019). Producto interno bruto de Santander.  
<https://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/20/PIB%20Santander%202019.pdf>

Cánovas, M. (2009). Integración de recursos digitales en las tareas de aprendizaje de lenguas. *Universidad de Vic*. Obtenido de [http://dspace.uvic.cat/bitstream/handle/10854/3512/artconlli\\_a2009\\_canovas\\_marcos\\_integracion\\_recurso\\_digitales.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.uvic.cat/bitstream/handle/10854/3512/artconlli_a2009_canovas_marcos_integracion_recurso_digitales.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Castellanos, A. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*, 1-9.
- Cataldi, Z., Donnamaria, M. C., & Lage, F. J. (2009). *Didáctica de la química y TICs: laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18979>
- Cepeda, O. (2017). La evaluación de los materiales didácticos digitales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 79-95.
- Chacón, F. Y. (2017). *Unidad didáctica para fortalecer la competencia de indagación en la resolución de problemas estequiométricos en el grado décimo de la Institución Educativa Evaristo García a través del aprendizaje basado en problemas*. Obtenido de [http://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/82300/1/delgado\\_competencia\\_indagacion\\_2017.pdf](http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/82300/1/delgado_competencia_indagacion_2017.pdf)
- Colombia, C. (2019). *Secretario Senado*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1450\\_2011.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1450_2011.html)
- Congreso de la República. (2012). *Ley 1549 de 2012*. Bogotá. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48262>
- Díaz, S. (2009). Plataformas Educativas, un entorno para profesores y alumnos. *Revista digital para profesiones de la enseñanza*.
- Duarte Fabio, H. P. (2011). La inclusión digital, tres conceptos claves: Conectividad, accesibilidad, comunicabilidad. *Recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona*, 4.

Ecdisis. (2021).WIX. *ECDISIS ESTUDIO*. Obtenido de ¿Qué es Wix y para qué sirve?:

<https://ecdisis.com/que-es-wix-y-para-que-sirve/>

Educación, M. d. (2017). Norma *UNE*. Obtenido de Norma UNE 71362:2017:

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0058497>

Efrain Leal Rey, C. O. (2017). *Gestión de Procesos de Diseño y Desarrollo de Programas Educativos en*

*Linea, capitulo III*. Recuperado el 13 de 02 de 2019, de <http://aulavirtual->

[eeew.cvudes.edu.co/publico/lems/L.000.005.MG/contenido\\_LEM.html#pdf](http://aulavirtual-eeew.cvudes.edu.co/publico/lems/L.000.005.MG/contenido_LEM.html#pdf)

Espinosa, M. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI.

*Revista de Educación a Distancia RED*, 56.

Estrada, J. G. (2014). *Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de los cálculos químicos en la*

*educación media desde la función formativa de la evaluación*. Recuperado el 30 de 03 de 2019,

de <http://bdigital.unal.edu.co/45341/1/78714999.2014.pdf>.

Godoy, K. A. (2015). *Aplicación de un juego didáctico como estrategia pedagógica para la enseñanza de*

*la estequiometría*. Obtenido de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v39n84/art09.pdf>

Gómez, J. A. (2017). *Las TIC en la resolución de problemas y pensamiento crítico*. Recuperado el 30 de 03

de 2019, de

[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1470/perezjohn2017.pdf?sequ](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1470/perezjohn2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[ence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1470/perezjohn2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gomez, M. F. (Septiembre de 2017). La educación en línea. *Researchgate*. Obtenido de researchgate:

[https://www.researchgate.net/publication/327977660\\_Teoria\\_de\\_Siemens\\_Parte\\_1\\_Septiembre\\_2017](https://www.researchgate.net/publication/327977660_Teoria_de_Siemens_Parte_1_Septiembre_2017)

[e\\_2017](https://www.researchgate.net/publication/327977660_Teoria_de_Siemens_Parte_1_Septiembre_2017)

Google Earth. (2020). Ubicación UTS. <https://www.google.com/intl/es-419/earth/>. Obtenido de <https://www.google.com/intl/es-419/earth/>

Google maps. (2020). Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Santander/@5.7944181,-85.0937376,2276273m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e427852fd048c9b:0xf70e46eda2fae025!8m2!3d6.6437076!4d-73.6536209?hl=es>

Google maps. (2020). Ubicación UTS.

GoogleEarth. (13 de Agosto de 2019). UTS. Obtenido de <https://earth.google.com/web/@7.10505996,-73.1235992,929.50706935a,450.29222167d,35y,0.00000001h,44.99620348t,-0r>

Grisolia, M., & Grisolia, C. V. (2009). *Integración de elementos didácticos y del diseño en el software educativo hipermedial Etequiometría, contando masas, moles y partículas*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de [https://www.researchgate.net/profile/Carmen\\_Grisolia\\_Cardona/publication/28319838\\_Integracion\\_de\\_elementos\\_didacticos\\_y\\_del\\_diseno\\_en\\_el\\_software\\_educativo\\_hipermedial\\_Estequiometria\\_contando\\_masas\\_moles\\_y\\_particulas/links/0c96051ab2bc72ff8f000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carmen_Grisolia_Cardona/publication/28319838_Integracion_de_elementos_didacticos_y_del_diseno_en_el_software_educativo_hipermedial_Estequiometria_contando_masas_moles_y_particulas/links/0c96051ab2bc72ff8f000000.pdf)

Guirao, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura.

Gutierrez, D. F. (2018). *El uso de herramientas virtuales para fortalecer el proceso de enseñanza de la química en la educación media*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21056>

Hernández, F., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta edición*. México D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.

Humphrey, A. (2004). *Análisis de matriz DOFA*. Obtenido de FUNIBER:

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33337001/Analisis\\_de\\_matriz\\_DOFA\\_Actualizado.pdf?1396036866=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAUDITORIA\\_DE\\_SISTEMAS\\_INFORMATICOS.pdf&Expires=1626620382&Signature=ZcLHwFDZgNrpj5I8bTP4JHCr~pvkJhpcD0QgSM](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33337001/Analisis_de_matriz_DOFA_Actualizado.pdf?1396036866=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAUDITORIA_DE_SISTEMAS_INFORMATICOS.pdf&Expires=1626620382&Signature=ZcLHwFDZgNrpj5I8bTP4JHCr~pvkJhpcD0QgSM)

ICFES. (2018). *Resultados agregados SABER 11*. Obtenido de <http://www2.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/resultados-agregados-saber-11>

ICFES, & Gobierno, d. C. (2018). *Taller uso de resultados para el mejoramiento continuo del proceso educativo*. Obtenido de <http://www2.icfes.gov.co/divulgaciones-establecimientos/saber-3-5-y-9/divulgacion-2017/itemlist/tag/Talleres%20y%20jornadas%20de%20divulgaci%C3%B3n>.

Klimenko, O. (2010). Reflexiones sobre el modeolo pedagógico como marco orientador paras las prácticas de enseñanza. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/371>

Laura Herrera Corona, N. H. (2009). *Educacion a distancia una perspectiva emocional e interpersonal*. Recuperado el 12 de 02 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/688/68812679007.pdf>

López, J. M. (2010). *Análisis de la aplicación efectiva de la metodología constructivista en la práctica pedagógica en general y en el uso de las TICs en particular*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Jmsaez-1005/analisis\\_aplicacion.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Jmsaez-1005/analisis_aplicacion.pdf)

Lugo, Y. M. (13 de 05 de 2016). *El 50% de la educación superior en el mundo se impartirá por E-Learning*. Recuperado el 12 de 02 de 2019, de <https://www.elmundo.es/sociedad/2016/04/28/571f94b222601dab7c8b45c8.html>

M, C. (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadísticos*. Obtenido de Edipucrs: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XsxqTVs9->

2QC&oi=fnd&pg=PA8&dq=an%C3%A1lisis+estad%C3%ADstico+de+los+datos&ots=8O\_adLMRq5  
&sig=4sZ-9yEFOubEP9Ry-  
xOVjVIAPVg#v=onepage&q=an%C3%A1lisis%20estad%C3%ADstico%20de%20los%20datos&f=fal  
se

Madrid, J. C., Arellano, M., Jara, R., Merino, C., & Balocchi, E. (2013). *El aprendizaje cooperativo en la comprensión del contenido "disoluciones" un estudio piloto*. Obtenido de  
file:///L:/2019/Maestria/Elaboraci%C3%B3n%20de%20propuesta%20de%20investigaci%C3%B3n/Soporte%20bibliogr%C3%A1fico%20del%20proyecto/En%20aprendizaje%20cooperativo%20del%20contenido%20disoluciones.pdf

Mejia, T. (2021). Metodo sintetico. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/metodo-sintetico/>

Melo, S. M. (2013). *Implementación de estrategias didácticas para la enseñanza de la estequiometría en estudiantes de grado 11 de enseñanza media*. Obtenido de  
<http://bdigital.unal.edu.co/10308/1/36758490.2013.pdf>

MEN. (2017). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Recuperado el 2019, de  
<https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.html>

Mineducación. (2018). *Biblioteca Digital Universidad de San Buenaventura Colombia*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de  
[https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1079/1/Ministerio\\_de\\_Educacion\\_Resolucion\\_2343\\_junio\\_5\\_de\\_1996.pdf](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1079/1/Ministerio_de_Educacion_Resolucion_2343_junio_5_de_1996.pdf)

Mineducación. (2018). Ley 115. *Ministerio de Educación Nacional*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de  
[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Normatividad. Obtenido de

<https://www.minambiente.gov.co/>

Ministerio de Salud. (2010). Normatividad. *Ministerio de Salud*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

MINTIC. (2018). *Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Recuperado el 30 de

03 de 2019, de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf)

Minvivienda. (2021). *RAS 2000 Titulo F*. Obtenido de

<https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo-f.pdf>

Montoya, A. (2012). Caracterización de residuos sólidos. *Cuaderno Activa*, 67-72.

Morales, F. (2014). *Antropología para todos*. Obtenido de

<https://antropologiaparatodos.wordpress.com/2014/10/02/tips-de-investigacion/>

Muggenburg, M. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación. *Red de Revistas Científicas de*

*América Latina, el Caribe, España y Portugal*. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/3587/358741821.004.pdf>

Muñoz, J. C. (2014). *Aplicación de una estrategia didáctica que permita la comprensión de la*

*estequiometría a partir de un aprendizaje significativo*. Obtenido de

<http://bdigital.unal.edu.co/12891/1/7811521.2014.pdf>

Newman, G. (2006). El razonamiento Inductivo. *Revista Laurus*. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>.

Novo, M. (2005). Educación ambiental y educación no formal.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/68765>

Ocampo, J. (2009). *El maestro Orlando Fals Borda sus ideas educativas y sociales para el cambio en la sociedad Colombiana*. Tunja. Obtenido de

[https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/historia\\_educacion\\_latinamerican/article/view/1513](https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/historia_educacion_latinamerican/article/view/1513)

ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Nueva York. Obtenido de

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Otero, M. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior Incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información Tecnológica*. Vol. 30.

Peiró, R. (2017). Definición. *Economipedia*. Obtenido de Word Press:

<https://economipedia.com/definiciones/wordpress.html>

Raviolo, A., & Lerzo, G. (2016). *Enseñanza de la estequiometría, uso de analogías y comprensión conceptual*. Obtenido de [https://ac.els-cdn.com/S0187893X16300040/1-s2.0-S0187893X16300040-main.pdf?\\_tid=f0ed8b64-60ed-489f-b1f0-a75c1bec2e86&acdnat=1551468264\\_f43e1c74f4b4cc5bb57256a922bd08b3](https://ac.els-cdn.com/S0187893X16300040/1-s2.0-S0187893X16300040-main.pdf?_tid=f0ed8b64-60ed-489f-b1f0-a75c1bec2e86&acdnat=1551468264_f43e1c74f4b4cc5bb57256a922bd08b3).

Rengifo, B. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Coloquio internacional de Geocrítica. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40371535/LA\\_EDUCACION\\_AMBIENTAL\\_UNA ESTRATEGIA\\_PEDAGOGICA-with-cover-page](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40371535/LA_EDUCACION_AMBIENTAL_UNA ESTRATEGIA_PEDAGOGICA-with-cover-page)

- Ribeiro, A. A., & Greca, I. M. (2003). *Simulaciones computacionales y herramientas de modelación en educación química : una revisión de la literatura publicada*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v26n4/16437.pdf>
- Rodriguez, A. (2021). Método analítico de investigación. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/metodo-analitico-sintetico/>
- Sánchez, M. T., & Moreno, R. M. (1991). Competencias Conductuales de los diseños de investigación. *Revista de Teoría, Investigación y >Práctica Educativa* , 37-40.
- SenadodelaRepublica. (2018). *Constitución Política*. Recuperado el 31 de 03 de 2019, de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html)
- Solís, s. (2012). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible intercultural desde un enfoque de género*. Tesis doctoral. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/24487;jsessionid=FA3D94C4EFAC7BFFCC2E6F5D9E6031CD?>
- Tapia, J. M. (2015). *La presencia de las TIC en el aula. Un camino hacia la educación transformadora en la universidad*. La Paz-Bolivia.
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión Integral de residuos Sólidos*. California: McGraw-Hill.
- Torres, M. J. (2012). *La educación ambiental como espacio favorable para el desarrollo integral*. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/4052>
- Trejo, J. (2013). Propuesta de innovación educativa mediante el uso de las TIC pra la promoción de valores ambientales en la eduación primaria de Venezuela. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*.

- UNESCO. (2017). *Ecologizar la educacion y formacion tecnica y profesional, guia practica*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265493?posInSet=1&queryId=f0437959-9367-4eab-8b16-da6b296980d9>
- Unidades Tecnológicas de Santander. (2012). Campañas de residuos. *Unidades Tecnológicas de Santander*. Obtenido de <http://www.uts.edu.co/sitio/>
- Unidades Tecnológicas de Santander*. (2020). Plan de Gestión de Residuos. Obtenido de <https://www.uts.edu.co/sitio/>
- Universidad de Alcala. (2020). Plan de gestión integral de residuos sólidos. *Universidad de Alcala*. Obtenido de <http://ciencias.uah.es/estudios/grado-int.asp?cd=107&plan=G670>
- Universidad de Chile. (2012). Plan de gestión integral de residuos sólidos *Universidad de Chile*. Obtenido de <file:///C:/Users/Wilfer/Downloads/politica%20de%20sustentabilidad%20universitaria.pdf>
- Universidad de Valparaiso. Plan de gestión integral de residuos sólidos (2013). *Universidad de Valparaiso*. Obtenido de <https://www.uv.cl/pdn/?id=8747>
- Universidad del Atlántico. Plan de gestión integral de residuos sólidos (2016). *Universidad del Atlántico*. Obtenido de [https://uniatlantico.edu.co/uatlantico/pdf/arc\\_1906.pdf](https://uniatlantico.edu.co/uatlantico/pdf/arc_1906.pdf)
- Universidad San Buenaventura-Medellin. (2009). Plan de gestión integral de residuos sólidos *Universidad San Buenaventura-Medellin*. Obtenido de [http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/bitstream/10819/334/1/Plan\\_Manejo\\_Integral\\_Molina\\_2009.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/bitstream/10819/334/1/Plan_Manejo_Integral_Molina_2009.pdf)

- Universidad Tecnológica de Pereira. (2016). Plan de gestión integral de residuos sólidos RED. *Universidad Tecnológica de Pereira*. Obtenido de [http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/PGIRS%20RESPEL%20UTP%202016.compressed\(1\).pdf](http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/PGIRS%20RESPEL%20UTP%202016.compressed(1).pdf)
- Valverde, G. J., & Viza, A. L. (2006). *Recursos didácticos audiovisuales en la enseñanza de la química: Una perspectiva histórica*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66055/57967>
- Weebly. (s.f.). *Weebly*. Manejo de WIX. Conociendo el algoritmo: <https://conociendoalgoritmo.weebly.com/concepto-de-weebly.html>
- Zambrano, H. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 145-165.
- Zapata, M. (2012). Recursos Educativos digitales. *Universidad de Antioquia*. Obtenido de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/glossary/showentry.php?eid=14666&displayformat=dictionary>

## Anexos

### Anexo 1. Ubicación Espacial de las UTS

Las Unidades Tecnológicas de Santander sede central, se encuentra localizada en la ciudad de Bucaramanga, capital del departamento de Santander Colombia en la Avenida Los Estudiantes #9-82 del barrio real de Minas

Imagen 1. Ubicación espacial UTS



Fuente: (Google Earth, 2020)

Imagen 2. Unidades Tecnológicas de Santander



Fuente: (Unidades Tecnológicas de Santander, 2020)

## Anexo 2. Oferta Académica UTS

Imagen 3. Oferta Tecnológicas UTS

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y EMPRESARIALES	FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
<p> TECNOLOGÍAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología en Contabilidad Financiera- <i>Snies(9350)</i></li> <li>• Tecnología en Gestión de la Moda- <i>Snies(106408)</i></li> <li>• Tecnología en Banca y Finanzas- <i>Snies(103180)</i></li> <li>• Tecnología en Mercadeo y Gestión Comercial- <i>Snies(103073)</i></li> <li>• Tecnología en Gestión Empresarial- <i>Snies(11007)</i></li> <li>• Tecnología en Gestión Agroindustrial- <i>Snies(10349)</i></li> <li>• Tecnología en Entrenamiento Deportivo- <i>Snies(17664)</i></li> </ul>	<p> TECNOLOGÍAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico- <i>Snies(102378)</i></li> <li>• Tecnología en Levantamientos Topográficos- <i>Snies(109015)</i></li> <li>• Tecnología en Manejo de Recursos Ambientales- <i>Snies(101724)</i></li> <li>• Tecnología en Electricidad Industrial- <i>Snies(106411)</i></li> <li>• Tecnología en Estudios Geotécnicos- <i>Snies(103544)</i></li> <li>• Tecnología en Implementación de Sistemas Electrónicos Industriales- <i>Snies(109017)</i></li> <li>• Tecnología en Gestión de Sistemas de Telecomunicaciones- <i>Snies(108284)</i></li> <li>• Tecnología en Desarrollo de Sistemas informáticos- <i>Snies(101597)</i></li> <li>• Tecnología en Producción Industrial- <i>Snies(107256)</i></li> </ul>

Fuente: (Unidades Tecnológicas de Santander, 2020)

Imagen 4. Oferta Profesional UTS

NIVEL UNIVERSITARIO	NIVEL UNIVERSITARIO
<p> NIVEL UNIVERSITARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de Empresas- <i>Snies(53456)</i></li> <li>• Profesional en Cultura Física y Deporte- <i>Snies(102106)</i></li> <li>• Profesional en Diseño de Moda- <i>Snies(106407)</i></li> <li>• Profesional en Marketing y Negocios Internacionales- <i>Snies(103072)</i></li> <li>• Contaduría Pública- <i>Snies(90894)</i></li> </ul>	<p> NIVEL UNIVERSITARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Telecomunicaciones- <i>Snies(53092)</i></li> <li>• Ingeniería Electromecánica- <i>Snies(90937)</i></li> <li>• Ingeniería Ambiental- <i>Snies(101707)</i></li> <li>• Ingeniería Industrial- <i>Snies(107257)</i></li> <li>• Ingeniería Electrónica- <i>Snies(53390)</i></li> <li>• Ingeniería Eléctrica- <i>Snies(106412)</i></li> <li>• Ingeniería de Sistemas- <i>Snies(101596)</i></li> <li>• Ingeniería en Topografía- <i>Snies(109226)</i></li> </ul>

Fuente: (Unidades Tecnológicas de Santander, 2020)

### Anexo 3. Operacionalización de la intervención

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	COMPETENCIAS	CATEGORÍAS	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TIC USADAS
Desarrollar un diagnóstico inicial de la gestión integral de los residuos sólidos generados en las UTS, mediante el movimiento interno de los residuos dispuestos en la institución	Básicas, genéricas y específicas (Zambrano, 2007)  Conductual (Aguerrondo, 2009), (Sánchez & Moreno, 1991) Social y Ciudadana (Alonso, 2008)	Percepción  Comportamentales  Actitudinales	Caracterización de los residuos sólidos generados en la institución	Tipos de residuos generados en las UTS	Registro fotográfico	N.A.
Determinar los Recursos digitales más acordes para su implementación en la fase de formación ambiental, considerando el contexto de la problemática y las características de la población beneficiada.	Básicas, genéricas y específicas (Zambrano, 2007)  Competencia digital Siemens (2004), (Castellanos, 2017), (Espinosa, 2018)	Habilidades informáticas	Diseño de sitio Web  Selección de Recursos Educativos digitales	Sitio Web Diseñado  Recursos Educativos digitales seleccionados	Tablas comparativas	Página web Curso en línea blogs Kahoot
Implementar mediante sitio web los recursos digitales aplicados a la formación en educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en las UTS, mediante la creación de interfaces amigables con los usuarios, que permita una interacción eficiente en el proceso de formación	Básicas, genéricas y específicas (Zambrano, 2007)  Competencia digital Siemens (2004), (Castellanos, 2017), (Espinosa, 2018)	Identificación de los Residuos sólidos	Implementación del RED en el aula de clase  Interacción con el Recurso diseñado	Utilización de la herramienta diseñada para el desarrollo de la competencia		Página web Curso en línea blogs Kahoot
Evaluar los recursos digitales aplicados a la formación en educación ambiental no formal para la adecuada gestión de residuos sólidos en la asignatura de residuos sólidos, mediante la aplicación de unas pruebas pretest postest, que permita desarrollar un análisis comparativo de la funcionalidad de las herramientas digitales implementadas	Básicas, genéricas y específicas (Zambrano, 2007)  Competencia digital Siemens (2004), (Castellanos, 2017), (Espinosa, 2018)		Aplicación de pre-post test  Aplicación de la norma une 71362	Desarrollo de la competencia  Debilidades y fortalezas del recurso diseñado	Pre y Pos test Matriz DOFA  Norma 71362	Página web Curso en línea blogs Kahoot

## Anexo 4. Aplicación Norma UNE a los docentes

Tabla F.2 – Adaptación de herramienta al perfil PROFESOR<sup>3)</sup>

Identificación del material educativo digital (MED)(*) (*) Un MED es un recurso digital		
<b>REPOSITORIO DE PROCEDENCIA</b>		
<b>IDENTIFICADOR EN EL REPOSITORIO</b>		
<b>URL</b>		<a href="https://wfuentesf.wixsite.com/uts-ambiental">https://wfuentesf.wixsite.com/uts-ambiental</a>
<b>OTROS IDENTIFICADORES (SI TIENE)</b>		
<b>TÍTULO DEL MED</b>		
	UTS AMBIENTAL	
Crterios/ítems	Puntuación	Observaciones
<b>1 Descripción didáctica: valor y coherencia didácticos</b>		
1.1 Los objetivos didácticos se especifican de manera clara y precisa en el MED (qué voy a enseñar)	1	
1.2 Se especifican los destinatarios; los objetivos didácticos son alcanzables por los destinatarios según el perfil requerido en el propio MED	1	
1.3 Las competencias y/o destrezas a desarrollar están claramente especificadas; son coherentes con los objetivos y los destinatarios	1	
1.4 Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos para el profesor y/o para el estudiante (autoformación)	0	
1.5 Se indica el tiempo estimado de aprendizaje	1	
1.6 Se indican qué conocimientos previos del alumno son requeridos	0	
<b>TOTAL CRITERIO 1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 6 puntos</b>		
<b>2 Calidad de los contenidos</b>		
2.1 El contenido es coherente con los objetivos didácticos (se trabaja cada uno de los objetivos)	1	
2.2 El contenido se presenta de manera clara y comprensible. Se destacan las ideas clave y se dan instrucciones claras en las actividades	1	
2.3 Las ideas y conceptos se presentan en número adecuado y ordenada y equilibradamente a lo largo del MED	1	
2.4 El contenido es científicamente correcto, no presenta sesgo ideológico, es objetivo y contiene información veraz	1	
2.5 El contenido está actualizado o bien es intemporal (no es necesario actualizarlo)	1	
2.6 El contenido respeta los derechos de propiedad intelectual si utiliza otros materiales (textos, imágenes, etc.). Se puede consultar el anexo G de la norma	1	
2.7 El contenido declara las condiciones de uso del material educativo	0	
<b>TOTAL, CRITERIO 2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 7 puntos</b>		
<b>3 Capacidad para generar aprendizaje</b>		
3.1 El MED promueve el aprendizaje significativo del alumno (relaciona los conceptos nuevos con los que ya conoce)	1	
3.2 Se estimula la reflexión	1	
3.3 Se estimula la capacidad crítica	1	
3.4 Se fomenta la creatividad e innovación, que el alumno genere nuevas ideas y formas de aplicarlo	1	
<b>TOTAL, CRITERIO 3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 4 puntos</b>		
<b>4 adaptabilidad</b>		
4.1 El contenido se adaptan al conocimiento previo del alumno y a sus necesidades de aprendizaje	1	

4.2 Se puede modificar fácilmente el contenido/actividad del MED para ajustarlo a distintos grupos/tipos de alumnos (por ejemplo, niveles de conocimiento o ritmos de aprendizaje diferentes)	1	
4.3 Se proponen diferentes contenidos/actividades o diferentes itinerarios de contenidos/actividades según los niveles de conocimiento y/o, posibilidades y capacidades de aprendizaje	1	
4.4 El MED respeta los distintos estilos de aprendizaje. Se puede consultar el anexo H de la norma	1	
4.5 Los contenidos pueden usarse independientemente del método de enseñanza y aprendizaje	1	
<b>TOTAL, CRITERIO 4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 5 puntos</b>		
<b>5 interactividad</b>		
5.1 El MED fomenta la participación del alumno durante la lectura, visualización o interacción con el mismo	1	
5.2 El MED contiene actividades interactivas para las ideas clave	1	
5.3 Se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje	1	
5.4 Se puede obtener el historial de ejecución de la actividad del alumno	1	
5.5 La tipología de actividades interactivas es variada	1	
<b>TOTAL, CRITERIO 5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 5 puntos</b>		
<b>6. Motivación</b>		
6.1 Existe relación entre lo aprendido y el entorno vital (profesional y/o social) del destinatario del MED	1	
6.2 Se promueve el aprendizaje autónomo del alumno	1	
6.3 El tiempo de aprendizaje estimado es adecuado para alcanzar los objetivos didácticos y está de acuerdo con las previsiones y posibilidades de los alumnos	1	
6.4 Los contenidos se presentan de forma atractiva o innovadora	1	
6.5 Se favorece la comunicación y colaboración	1	
<b>TOTAL, CRITERIO 6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 5 puntos</b>		
<b>7 Formato y diseño</b>		
7.1 El diseño del MED está bien organizado y es claro, conciso e intuitivo	1	
7.2 Las imágenes, audios y vídeos son de calidad	1	
7.3 Los contenidos audiovisuales facilitan y/o refuerzan el aprendizaje. No son adornos que entorpecen o ralentizan	1	
7.4 El MED incluye formato multimodal: texto, imagen, audio y/o vídeo	1	
7.5 El manejo de la interfaz es intuitivo (por ejemplo, los contenidos e instrucciones se localizan fácilmente) y, si no lo es, existen instrucciones de uso muy claras	1	
7.6 La estética es compatible y adecuada al estudio del MED. No presenta ruido visual ni sobrecarga informativa innecesaria	1	
7.7 Se mantiene la consistencia en la apariencia (forma, tamaño, color, ubicación, etc.) de los elementos que tienen la misma funcionalidad (enlaces, iconos, botones,) en todo el MED	1	
7.8 Existe una opción de "preferencias" que permite personalizar la interfaz (tipo, color y tamaño de fuente, color del fondo, apariencia del menú, etc.) y éstas se mantienen para siguientes sesiones	0	
<b>TOTAL, CRITERIO 7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 8 puntos</b>		
<b>Criterios/items</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observaciones</b>
<b>8. Reusabilidad</b>		
8.1. El MED se organiza modularmente de forma que es escalable	1	
8.2. El MED o alguno de sus módulos puede utilizarse para crear nuevos MED	1	
8.3. El MED o alguno de sus módulos puede utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos (esto puede no ser deseable si el material es muy especializado, en tal caso puntuar como No Aplicable)	1	

<b>TOTAL, CRITERIO 8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 3 puntos</b>		
<b>9. Portabilidad</b>		
9.1. El MED se ha creado con formatos de uso mayoritario o estándares de facto (por ejemplo txt, word, pdf, html, xml, wav, mp3, mp4, jpeg, gif, etc.). Si el MED no está creado con un formato estándar oficial o de uso mayoritario se describen los requisitos informáticos y se facilita el software necesario para utilizarlo	1	
9.2 El alumno puede utilizar el MED con cualquier dispositivo con o sin conexión a internet	0	
9.3 El MED tiene asociado una ficha de metadatos que lo describe		N.A.
9.4 Los metadatos del MED están creados conforme a estándares internacionales (por ejemplo, LOM-ES, Dublin Core)		N.A.
9.5. El MED se exporta utilizando los estándares internacionales de intercambio de contenidos educativos (por ejemplo, SCORM, IMS Content Package)		N.A.
<b>TOTAL, CRITERIO 9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Máximo 5 puntos</b>		
<b>10 Robustez; estabilidad técnica</b>		
10.1 El MED no falla durante su funcionamiento	1	
10.2 El MED no se ve afectado por errores del usuario	1	
10.3 El MED responde con rapidez, de forma visible y audible ante las acciones del usuario	1	
10.4 Se proporciona funciones de ayuda sobre problemas comunes de los usuarios y sus soluciones	0	
<b>TOTAL, CRITERIO 10</b>	<b>3</b>	
<b>Máximo 4 puntos</b>		
<b>11 Estructura del escenario de aprendizaje (*)</b> (* Escenario de aprendizaje es el espacio del MED donde el usuario trabaja con el contenido. Por ejemplo, las pantallas de las aplicaciones software, las "transparencias" de las presentaciones o las páginas web		
11.1 Cada escenario de aprendizaje tiene un título único y significativo, y se puede acceder por canal visual, de forma directa o por acceso con los productos de apoyo	1	
11.2 La estructura semántica y las relaciones de la información que contiene un escenario de aprendizaje se explicitan en la presentación y se puede acceder de forma directa o por acceso compatible con los productos de apoyo (por ejemplo lector de pantalla, teclado alternativo, display braille dinámico o magnificador de pantalla)	1	
11.3 Los escenarios de aprendizaje permiten el uso "siempre adelante", mantener simultáneamente escenarios anteriores en caso de que sea necesario y "volver a escenarios anteriores" en caso de que no tengan que mantenerse simultáneamente	1	
11.4 Si se permiten escenarios de aprendizaje superpuestos, se pueden minimizar, maximizar, cambiar tamaño, restaurar y cerrar	1	
<b>TOTAL CRITERIO 11</b>	<b>4</b>	
<b>Máximo 4 puntos</b>		
<b>12 Navegación</b>	Puntuación	Observaciones
12.1 El nombre de cada enlace es descriptivo, claro y diferente del resto de los enlaces que llevan al mismo sitio utilizan el mismo texto descriptivo	1	
12.2 Se proporciona información al usuario acerca de dónde se encuentra dentro del MED (por ejemplo le indica el camino de escenarios de aprendizaje visitados y el escenario actual mediante "migas de pan", barra de progreso, etc. , o bien mediante un menú/índice o mapa del material con indicación de la ubicación actual)	1	
12.3 Se proporcionan, al menos, dos mecanismos para localizar cada escenario de aprendizaje de la interfaz (por ejemplo, si se trata de una interfaz web los escenarios de aprendizaje son las páginas web y los mecanismos de localización de las páginas pueden ser enlaces a otras páginas relacionadas, un índice de contenidos (tabla, barra, etc.), un mapa del material educativo digital, un buscador, una lista de enlaces a todas las páginas del material educativo digital en la página de inicio, ...)	1	
12.4 Se mantiene el orden lógico de navegación y la ubicación de los mecanismos de navegación, a menos que el usuario los cambie	1	

12.5 Se proporciona información al usuario acerca de dónde se encuentra dentro del MED (por ejemplo le indica el camino de escenarios de aprendizaje visitados y el escenario actual mediante "migas de pan", barra de progreso, etc., o bien mediante un menú/índice o mapa del material con indicación de la ubicación actual)	1	
12.6 El alumno conoce su progreso en la ejecución del contenido	1	
12.7 La interfaz proporciona tiempo ilimitado o suficiente para leer y usar el contenido. En cualquier caso, se puede ajustar el tiempo de lectura y uso del contenido	1	
12.8 Se evita el paso obligado por elementos de contenido repetitivos (por ejemplo, en el caso de un sitio web, en el inicio de cada página web se deben proporcionar enlaces para poder "saltar" directamente al contenido principal y evitar pasar por otros elementos repetidos en todas las páginas del sitio como un acceso al correo, menús de navegación, enlaces a foros, etc.)	1	
12.9 En cada inicio de sesión el contenido vuelve a su configuración inicial	0	
12.10 El MED informa acerca de su estado (activo/inactivo) al usuario	1	
12.11 Es posible salir del material en cualquier punto	1	
<b>TOTAL CRITERIO 12</b>	<b>10</b>	
<b>Máximo 11 puntos</b>		
<b>13 Operabilidad</b>		
13.1 El MED debe ser operable a través de acceso compatible o directo	1	
13.2 La operatividad es completa con teclado, ratón y cualquier otro dispositivo de entrada que se ofrezca, incluidos emuladores, activación por voz, interacción táctil, etc.	1	
13.3 Se distingue visualmente dónde está el foco del teclado (u otro dispositivo alternativo como el ratón) cuando se esté operando con el teclado (u otro dispositivo alternativo) (ayuda: este ítem se puede verificar navegando en el MED con el teclado u otro dispositivo alternativo y comprobando que se ve claramente dónde está el cursor y si se está navegando con el tabulador, si se marca de alguna forma la posición (o elemento) en la que se está el tabulador y cómo va cambiando a la siguiente posición según pulsamos el tabulador)	1	
13.4 Para realizar las tareas, o bien no existe ninguna limitación temporal o bien existe un plazo de tiempo limitado establecido en el que el alumno debe ser capaz de poder adaptarlo a su velocidad y necesidades	1	
13.5 Se proporcionan atajos de teclado o teclas rápidas para enlaces principales y controles de formulario importantes (ayuda: las teclas rápidas las define el autor del MED y se indican de forma accesible en el mismo recurso)	1	
13.6 Todos los escenarios de aprendizaje del MED aparecen y operan de manera predecible. Si se producen cambios de contexto se advierte previamente al alumno (por ejemplo un icono de una pantalla de un MED cuando recibe el foco queda resaltado y aparece una caja de texto con una explicación. Esta forma de operar debe mantenerse en todos los iconos o, si no es así, advertir de alguna forma al usuario)	0	
<b>TOTAL CRITERIO 13</b>	<b>5</b>	
<b>Máximo 6 puntos</b>		
<b>14 Accesibilidad del contenido audiovisual</b>		
14.1 Hay contraste suficiente entre el color de las imágenes y el color de fondo para que se vean bien	1	
14.2 Todos los contenidos audiovisuales (imágenes, gráficos, figuras, etc.) han de tener una descripción textual alternativa a la que se pueda acceder bien de forma directa o bien a través de productos de apoyo	1	
14.3 Los contenidos audiovisuales (vídeo, audio, animaciones,...) tienen alternativas sincronizadas, como subtítulo (para personas con discapacidad auditiva o dificultades de comprensión oral), audiodescripción, transcripción completa o Lenguaje de Signos	0	
14.4 En los contenidos audiovisuales el alumno tiene el control del manejo de la reproducción y de sus alternativas textuales (por ejemplo activar/desactivar el subtítulo...)	1	
14.5 Si el MED tiene sonidos inesperados, el alumno ha de poder controlarlo (apagar, bajar el volumen, etc.)	1	
14.6. El contenido no incluye efectos de destello con un umbral que pueda provocar ataques, espasmos o convulsiones	1	
14.7 Si hay alertas visuales o sonoras, han de tener sus respectivas alternativas: sonoras para las visuales, visuales para las sonoras	1	
<b>TOTAL CRITERIO 14</b>	<b>6</b>	

Máximo 7 puntos		
Criterios/ítems	Puntuación	Observaciones
<b>15 Accesibilidad del contenido textual</b>		
15.1 El texto es legible y/o puede ajustarse su tamaño	1	
15.2 Existe contraste entre el color de texto y el color del fondo para leerlo claramente y sin esfuerzo	1	
15.3 No se proporciona información exclusivamente por características sensoriales (por ejemplo si se utilizan colores para transmitir información se deben utilizar, además, marcas textuales para que no pierdan esta información las personas con discapacidad visual)	1	
15.4 Si hay formularios, tienen una estructura clara y coherente con la información que se presenta y se solicita. Son fáciles de rellenar y se ofrecen las ayudas necesarias tanto para rellenarlos como para prevenir y/o corregir los errores que se puedan cometer al cumplimentarlos. Además deben estar programados de tal forma que permitan el acceso compatible con productos de apoyo	1	
15.5 Si hay tablas han de utilizarse correctamente, estar bien estructuradas y descritas, además de estar programadas de tal forma que permitan el acceso compatible con los productos de apoyo	1	
15.6 Si hay tablas son sencillas, evitando en la medida de lo posible las celdas combinadas, divididas y anidadas. Sólo se utilizan para mostrar/organizar datos, no para maquetar contenido. Deben estar correctamente programadas para que permitan el acceso compatible con productos de apoyo (por ejemplo las tablas HTML en las páginas web deben utilizar los elementos HTML correctos para marcar el resumen, título, encabezamiento, filas y datos)	1	
15.7 Si hay listas se utilizan sólo para mostrar/organizar secuencias de elementos, no para maquetar texto. Han de estar programadas de tal forma que permitan el acceso compatible con los productos de apoyo (ayuda: si las listas se crean con la función de listas que proporcionan los editores de contenidos en cada uno de los posibles formatos: texto, páginas web, pdf,..., los productos de apoyo no tienen problemas)	1	
<b>TOTAL CRITERIO 15</b>	<b>7</b>	
<b>Máximo 7 puntos</b>		

**Preguntas abiertas:**

¿Hay algo más que te gustaría contarnos sobre tu experiencia con el uso de estos materiales?

¿Hay alguna forma de que estos materiales puedan ser mejorados? Por favor, en caso afirmativo indica el número del ítem que mejorarías, cómo y por qué.

Hacerla transversal para personas con discapacidad auditiva o dificultades de comprensión oral), audio descripción, transcripción completa o Lenguaje de Signos

**Anexo 5. Formulario de Google form pre y pos test**

<https://forms.gle/cgGMQvjGVqVwYH1j7>

<https://forms.gle/L4tVYW19153nmtabA>