

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

“CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas.”

Trabajo de titulación previa la obtención del Título de
Magister en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: David Antonio Vásquez Camacho

Tutor: PhD. Jesús Ramón Aranguren Carrera

Tulcán, 2025

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante David Antonio Vásquez Camacho con el número de cédula 0401441837 ha elaborado el trabajo de titulación: **“CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas”**.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del reglamento de Régimen Académico y de estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN N° 171-CSUP- 2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

PhD. Jesús Aranguren
TUTOR

Tulcán, febrero de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e innovación.

Yo, David Antonio Vásquez Camacho con cédula de identidad número 0401441837 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....
David Antonio Vásquez Camacho
AUTOR

Tulcán, febrero de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, David Antonio Vásquez Camacho declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....
David Antonio Vásquez Camacho
AUTOR

Tulcán, febrero de 2025

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud infinita a Dios por la experiencia y la oportunidad de aprendizaje en cada paso de mi vida personal y profesional. Cada desafío me ha hecho más fuerte y capaz de superar adversidades.

A mi tutor, **Jesús Aranguren**, le agradezco por brindarme su guía desde la propuesta de mi trabajo de titulación, por sus enseñanzas, consejos y amistad. Su apoyo incondicional y disposición siempre me llenaron de alegría.

A mi familia, especialmente a mis padres y hermanas, gracias por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional en los momentos en que más los necesité. Su fortaleza me ha impulsado a culminar cada reto, tanto en mi maestría como en mi vida personal y profesional.

A **Michelle**, por su constante apoyo, por compartir sus conocimientos conmigo y ayudarme a superar las dificultades con paciencia y cariño. Su amor y comprensión han sido un pilar fundamental en cada etapa de mi camino.

A la **Universidad Politécnica Estatal del Carchi**, por darme la oportunidad de formar parte de su comunidad académica y respaldar mi investigación. Agradezco profundamente al rector, **Jorge Mina**, y a su equipo de trabajo, con la esperanza de que continúen haciendo crecer esta institución con orgullo y excelencia.

Gracias, amor, este logro es también reflejo de tu confianza en mí.

A mis amigos, quienes han creído en mí y me han apoyado en este camino, les expreso mi gratitud sincera.

DEDICATORIA

Dedico mis triunfos a Dios, cuyo infinito amor se ha manifestado en cada etapa de mi vida, abriendo caminos, llenándome de fe, esperanza y amor.

A mi ángel en el cielo, mi padre, **César Aldemar Vásquez Terán**, quien siempre creyó en mí y me apoyó en la decisión de estudiar esta maestría. Su eterno amor, ejemplo de lucha y perseverancia me han inspirado a nunca rendirme. Te llevo siempre en mi corazón, y este logro es para ti, con todo mi amor.

A mi madre, **Mónica Camacho**, por su apoyo incondicional, su paciencia infinita y por estar siempre a mi lado, en los momentos buenos y difíciles. Este triunfo es también suyo, el reflejo de cada noche en la que sacrifiqué estar con ella por clases o deberes, y aun así siempre me comprendió.

A mis hermanas **Arelis y Liz**, mis tías **Tati, Katy y Mory**, por su cariño inquebrantable y su apoyo constante, a pesar de la distancia. Gracias por estar presentes en cada paso, por no desampararnos y por demostrarme que la familia es un lazo indestructible. Las llevo en mi corazón.

A mis abuelos **Ezequiel, Maru, Ángel y Evita (+)** por su amor incondicional, por creer en mí y por la felicidad que reflejan en sus rostros con cada uno de mis logros. Su apoyo ha sido un pilar fundamental en mi camino, y les agradezco de todo corazón.

David Vásquez

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA.....	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Preguntas de investigación o hipótesis	20
1.3. Objetivos de investigación.....	21
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	21
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	21
1.4. Justificación.....	21
CAPÍTULO II	24
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	24
2.1. Antecedentes de investigación	24
2.2. Marco teórico	28
2.3 Marco legal	38
CAPÍTULO III	41
METODOLOGÍA.....	41
3.1. Descripción del área de estudio/ grupo de estudio	41
3.2. Enfoque y tipo de investigación.....	43
3.3. Definición y operacionalización de variables	45
3.4 Procedimientos	47
3.5 Consideraciones bioéticas.....	51
CAPÍTULO IV	52
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52

CAPÍTULO V	102
PROPUESTA.....	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
Conclusiones.....	115
Recomendaciones	116
REFERENCIAS	118
ANEXOS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente.....	46
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente.....	47
Tabla 3. Opinión de los encuestados sobre la familiaridad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	60
Tabla 4. Opinión de los encuestados sobre si cree que el tema está ligado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	61
Tabla 5. Opinión de los encuestados sobre la familiaridad con el uso de CANVAS para actividades educativas.	62
Tabla 6. Opinión de los encuestados sobre la frecuencia utiliza CANVAS en actividades educativas.	64
Tabla 7. Opinión de los encuestados sobre si considera que las actividades de aprendizaje diseñadas utilizando CANVAS son claras y comprensibles.....	65
Tabla 8. Opinión de los encuestados sobre si considera que las estrategias pedagógicas con CANVAS fomentan su participación activa en el proceso de aprendizaje.....	67
Tabla 9. Opinión de los encuestados sobre si considera que el uso de CANVAS contribuirá en el desarrollo de metodologías de aprendizaje en las instituciones educativas.	69
Tabla 10. Opinión de los encuestados sobre qué tan familiarizado/a está con los conceptos básicos del tratamiento de aguas residuales.	70
Tabla 11. Opinión de los encuestados sobre si han tenido la oportunidad de adquirir conocimientos sobre el tratamiento de aguas residuales en CANVAS.	77
Tabla 12. Opinión de los encuestados sobre si han adquirido conocimientos de otros temas con estrategias pedagógicas en CANVAS	79
Tabla 13. Opinión de los encuestados sobre que tanto considera que el uso de CANVAS mejora la capacidad para aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas relacionadas con el tratamiento de agua residual, en las instituciones educativas.	80
Tabla 14. Opinión de los encuestados sobre como describen la percepción de la responsabilidad colectiva en el tratamiento de aguas residuales.....	83
Tabla 15. Opinión de los encuestados sobre como califican su conocimiento	

sobre el impacto ambiental del tratamiento de aguas residuales.	84
Tabla 16. Opinión de los encuestados sobre como califican su conocimiento sobre el impacto social del tratamiento de aguas residuales.	86
Tabla 17. Opinión de los encuestados sobre como consideran que las estrategias pedagógicas implementadas con CANVAS aumentan la conciencia sobre la importancia del tratamiento adecuado de aguas residuales para el ambiente.....	88
Tabla 18. Opinión de los encuestados sobre como consideran que las actividades pedagógicas con CANVAS ayuden a entender los procesos de tratamiento de aguas residuales.	89
Tabla 19. Opinión de los encuestados sobre como creen que facilite la identificación y solución de problemas en el tratamiento de aguas residuales implementando estrategias pedagógicas con CANVAS.....	91
Tabla 20. Opinión de los encuestados sobre como creen que mejore la capacidad para diseñar y ejecutar procesos eficientes de tratamiento de aguas residuales utilizando CANVAS.	92
Tabla 21. Opinión de los encuestados sobre como creen que es el uso de la plataforma CANVAS en el proceso de aprendizaje.....	94
Tabla 22. Opinión de los encuestados sobre como creen que CANVAS ayude como entorno de aprendizaje de en temas referentes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del “Instituto Tecnológico Superior Quito”, ubicada al centro norte de Quito-Ecuador, en la parroquia La Gasca.	42
Figura 2. Interfaz de la plataforma.....	109
Figura 3. Página de cursos.....	109
Figura 4. Temario del curso generado.....	110
Figura 5. Módulo 1.....	110
Figura 6. Módulo 2.....	111
Figura 7. Módulo 3.....	111
Figura 8. Módulo 4.....	112
Figura 9. Módulo 5.....	112
Figura 10. Módulo 6.....	113
Figura 11. Módulo de evaluación.....	113

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Encuesta.....	122
Anexo B. Guía de entrevista.....	127
Anexo C. Uso de la plataforma CANVAS	130
Anexo D. Evaluación de Abstract	131
Anexo E. Validez del instrumento de investigación	134

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha. El enfoque del estudio fue mixto, de tipo descriptivo, documental y de campo. Se llevó a cabo un análisis de las percepciones sobre el uso de CANVAS, para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en el contexto de una institución educativa; con los resultados obtenidos en esta fase se diseñaron estrategias pedagógicas para la enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual, las cuales se integraron utilizando CANVAS como herramienta de enseñanza. La implementación de estrategias pedagógicas puede facilitar la enseñanza en este tema, contribuyendo al desarrollo de competencias técnicas, digitales y sostenibles en los estudiantes. Además, los resultados revelaron mejoras significativas en la comprensión y aplicación de los conocimientos relacionados con el tratamiento de aguas residuales. Se puede concluir que la plataforma no solo facilita la enseñanza de conocimientos teóricos, sino que también promueve el aprendizaje práctico y la conciencia ambiental entre los estudiantes. La implementación de esta herramienta en el contexto educativo ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la Educación Técnica, integrando conceptos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en la formación de futuros profesionales. Las estrategias pedagógicas implementadas se adaptaron a los recursos, metodologías y a las necesidades y contextos específicos de la institución educativa. Este enfoque contextualizado permitió maximizar la efectividad de las actividades diseñadas, optimizando tanto la experiencia de aprendizaje de los estudiantes como el desempeño docente.

Palabras clave: CANVAS, Educación Técnica, Aguas Residuales, Sostenibilidad, Innovación Educativa.

ABSTRACT

The study focuses on the implementation of the CANVAS platform as a learning environment for wastewater treatment at the Instituto Tecnológico Superior Quito. The research explores how CANVAS can be used to enhance technical education, with an emphasis on sustainability and water management. An evaluation of the perceptions and experiences of teachers regarding the use of CANVAS was conducted, revealing significant improvements in the understanding and application of knowledge related to wastewater treatment. The study employed a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative analyses to assess the impact of CANVAS on the teaching-learning process. The results indicated that the platform not only facilitates the transmission of theoretical knowledge but also promotes practical learning and environmental awareness among students. Additionally, the importance of teacher training in the use of advanced educational technologies was highlighted to maximize the benefits of CANVAS. The implementation of CANVAS in this educational context has proven to be an effective tool for improving technical education, integrating concepts of sustainability and environmental responsibility into the training of future professionals.

Keywords: CANVAS, Technical Education, Wastewater, Sustainability, Educational Innovat

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

A escala global las explotaciones agrícolas utilizan aproximadamente entre 1L/min y 2 L/min de agua en su proceso productivo. Esta demanda hídrica resulta en la generación de considerables volúmenes de aguas residuales, las cuales contienen un 6,2% de materia orgánica, 5,5 kg de nitrógeno total, 3,3 kg de metano, 5,7 kg de óxido de fósforo, 2,4 kg de óxido de potasio, 1,7 kg de óxido de magnesio, 12,5 kg de óxido de sodio y 3,8 kg de metales pesados. El objetivo de esta investigación es profundizar en esta problemática (Aguilar y Blanco, 2018).

Garzón y Buelna (2014) señalan que, en una investigación llevada a cabo en México, se encontró que la mayoría de los sistemas de tratamiento de efluentes en granjas a escala real presentan deficiencias en la remoción de contaminantes. Esto se debe a la aplicación de sistemas que no consideran la variabilidad en la concentración de contaminantes entre los diferentes procesos productivos. La investigación recomienda un sistema aerobio específico, el sistema de filtración por percolación sobre materiales de empaque orgánicos con bajas tasas de filtración, como una opción atractiva debido a su bajo costo de operación y mantenimiento. Este sistema puede ser operado por el personal de las granjas y demostrar consistentemente altas eficiencias de remoción.

Según Adriani, 2015 dice que, en Latino América, “Chile destaca como el único país en la región que trata el 90% de sus aguas residuales”. El estudio incorpora la Educación Ambiental en América Latina y reconoce la importancia de enseñar a los estudiantes sobre prácticas agrícolas sostenibles, conservación de recursos naturales y mitigación del cambio climático como medios para fomentar la conciencia ambiental y la acción en el ámbito agrícola. (Quintana *et al.*, 2015)

Arce (2016) reporta para el Ecuador que “solo el 10% del agua residual producida por las granjas recibe tratamiento a nivel nacional” (p. 103).

Esta situación conlleva a un aprovechamiento deficiente del tratamiento residual del agua, lo que podría resultar en problemas ambientales en el futuro; aunque en el Ecuador se reconoce como interés público la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, así como la recuperación de los espacios naturales degradados, desde el momento de su constitución. (Brenda, 2015)

En Quito a pesar de contar con una planta de tratamiento de aguas residuales en la zona sur de la ciudad, el 97% de los efluentes domésticos se vierten directamente en los ríos Machángara y Monjas sin ningún tipo de tratamiento previo. (Borja *et al.*, 2020)

El propósito es optimizar el uso del espacio y los recursos disponibles, mediante la aplicación de tecnologías simples y económicas que mejoren la eficiencia de las tareas realizadas. (Muñoz *et al.*, 2016)

Quintana *et al.* (2015) demostraron que la mejor forma de adquirir conocimientos es a través de la práctica directa. Existen diversas actividades para fomentar en los estudiantes el respeto por la naturaleza, basándose en un enfoque de sostenibilidad y fortaleciendo la educación ambiental desde los niveles preescolares hasta los universitarios. La experiencia en este ámbito impulsa y promueve en los centros educativos procesos de aprendizaje experiencial, reflexivo, colaborativo, artesanal, lúdico y activo, lo que facilita una mayor integración con otras unidades académicas de la universidad o instituciones de educación superior, así como con entidades gubernamentales y otras organizaciones educativas. Además, este enfoque apoya el servicio social, las actividades de extensión, la divulgación y la investigación sociológica realizadas por los estudiantes.

En el ámbito de la investigación educativa, se reconocen como aspectos fundamentales en la Educación Técnica: las concepciones previas de los

estudiantes, su capacidad para prestar atención, comprender y aprender en un momento dado, sus estilos de aprendizaje, así como los motivadores intrínsecos y extrínsecos que los estimulan o desalientan, sus hábitos de trabajo y sus actitudes y valores frente al estudio de cada tema específico. Todo esto contribuye al desarrollo de competencias específicas como la observación, la descripción, la formulación de hipótesis, la experimentación, la síntesis, entre otras, que son necesarias para su formación integral (Acosta y Puche, 2013).

La educación convencional, desde los primeros años hasta los niveles superiores, ha producido estudiantes con una baja motivación hacia el proceso de aprendizaje. Este enfoque tradicional se basa en la memorización de una gran cantidad de información, la cual, en muchos casos, carece de relevancia fuera del ámbito escolar. Además, gran parte de lo que los estudiantes logran recordar no puede ser aplicado a situaciones reales o a los desafíos que enfrentan en su vida cotidiana (Arias, 2023).

Los docentes de Educación y Formación Técnica y Profesional (EFTP) están implementando estrategias innovadoras para incorporar la tecnología en su enseñanza. En la actualidad, la mayoría de los programas de formación han abandonado los métodos tradicionales para integrar la tecnología, lo que ha dado lugar al desarrollo de estrategias de capacitación utilizando estas herramientas. El objetivo principal de este estudio fue proponer estrategias innovadoras para la integración de tecnología en programas ambientales. La integración de tecnologías en los programas educativos agrícolas enfrenta múltiples desafíos, lo que resalta la necesidad de explorar estrategias innovadoras para su implementación efectiva. Los docentes, a pesar de su experiencia en programas agrícolas, a menudo carecen de herramientas claras y estructuradas para incorporar la tecnología en sus prácticas pedagógicas.

Este escenario evidencia la falta de un enfoque sistemático para entender las barreras y oportunidades relacionadas con la adopción tecnológica en este ámbito. Además, es fundamental analizar cómo las percepciones y prácticas de los docentes influyen en la integración de herramientas avanzadas. Categorías clave, como la exploración de la integración tecnológica, la experimentación con la tecnología, la adopción de herramientas y su incorporación en contextos

educativos, reflejan áreas críticas que requieren atención. Este análisis, basado en el marco de Kotrlik y Redmann (2003) quien subraya la necesidad de abordar las limitaciones actuales y fomentar soluciones que permitan una implementación efectiva y sostenible de tecnologías en la educación agrícola.

En la actualidad, la integración de tecnologías en los programas educativos agrícolas enfrenta múltiples desafíos, especialmente en el contexto de la Educación y Formación Técnica y Profesional (EFTP). A pesar de los avances tecnológicos disponibles, muchos docentes carecen de estrategias claras y efectivas para incorporar estas herramientas en su práctica pedagógica. Esto se traduce en limitaciones en el aprovechamiento de las tecnologías disponibles, así como en una insuficiente formación para abordar los problemas específicos del ámbito agrícola.

Además, las instituciones de EFTP no siempre ofrecen un apoyo adecuado para fomentar la integración tecnológica, lo que dificulta la adopción completa de herramientas innovadoras. Esto evidencia la necesidad de desarrollar estrategias que no solo promuevan el uso de tecnologías, sino que también permitan superar barreras relacionadas con la formación docente, los recursos disponibles y la sostenibilidad en los procesos educativos (Daniel *et al.*, 2023).

La tecnología emerge como una solución viable. A nivel mundial, aproximadamente el 40% de la población en los países en desarrollo está suscrita activamente a servicios móviles, con 130 millones de nuevos suscriptores cada año y una cobertura móvil (2G) que alcanza aproximadamente al 95% de la población. Esta proliferación de las comunicaciones móviles permite a los agricultores, incluso en las áreas más remotas, recibir asesoramiento y capacitación agrícola, ambientales oportunas y específicas, superando así la brecha de información que los servicios de extensión pública convencionales no pueden abordar. (Banerjee *et al.*, 2014)

La implementación de tecnologías emergentes como la realidad virtual en la Educación Agrícola enfrenta desafíos relacionados con la falta de estrategias claras y herramientas estructuradas que guíen su uso pedagógico. En este contexto, surge el marco VRFARM (Virtual Reality Framework for Agricultural

Research and Mentoring) diseñado para abordar estas limitaciones mediante un enfoque integral que combina las características de los estudiantes, los docentes, los entornos de enseñanza, los métodos educativos y las evaluaciones basadas en datos cualitativos y cuantitativos.

Sin embargo, aún persisten interrogantes sobre su aplicación efectiva y la preparación de los educadores para adoptar esta tecnología en contextos agrícolas. La integración adecuada de la realidad virtual, siguiendo los principios del marco VRFARM, se propone como una estrategia para mejorar la alfabetización, el compromiso y la conciencia agrícola de los estudiantes.

La falta de programas de desarrollo profesional y la limitada investigación sobre sus impactos en diferentes entornos educativos y ubicaciones geográficas evidencian una problemática central: la necesidad de evaluar, adaptar y fomentar el uso de tecnologías inmersivas como la realidad virtual en la enseñanza agrícola.

Además, el marco VRFARM enfatiza la importancia de la evaluación reflexiva y la medición de resultados, subrayando la necesidad de mayor investigación para explorar sus efectos a largo plazo. Esto plantea un desafío para garantizar que los docentes cuenten con las competencias necesarias y que la tecnología se incorpore de manera sostenible en las aulas agrícolas, promoviendo una educación innovadora y efectiva. (Greig, *et al.*, 2024)

Muñoz (2013) indica que la presencia de granjas genera productos y desechos que, en ciertos casos, pueden ser aprovechados mediante la elaboración de composta o la generación de materia orgánica.

Leonardi (2013) señala que se han desarrollado técnicas de mejora para la gestión ambiental en la producción intensiva, que describen las tecnologías actuales para el manejo de desechos. El principal objetivo ha sido implementar acciones, procedimientos y/o técnicas que reduzcan los efectos negativos de la producción al ambiente. Esta investigación evalúa los aspectos como los costos de implementación, la inversión necesaria, la complejidad operativa y los

requisitos regulatorios, entre otras técnicas, con el fin de seleccionar la mejor alternativa.

Las investigaciones destacan la importancia de adoptar enfoques interdisciplinarios y holísticos para integrar tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el diseño de estrategias sostenibles, como la gestión de aguas residuales. Estos enfoques, que consideran aspectos ecológicos, sociales y económicos, ofrecen perspectivas valiosas para mejorar la viabilidad y sostenibilidad de las actividades técnicas y educativas.

Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar material educativo digital específico para abordar el tratamiento de aguas residuales en el Instituto Tecnológico Superior Quito.

Este material no solo debe ser interactivo y fácilmente comprensible, sino que también debe fomentar la conciencia ambiental y el uso de prácticas responsables. Dado el compromiso del Instituto con la generación de conocimientos actualizados y relevantes, disponer de herramientas educativas que apoyen la gestión eficiente y sostenible del agua es esencial para formar a estudiantes y profesionales capacitados, sensibilizados con la importancia de la sostenibilidad y preparados para afrontar los retos actuales en el ámbito ambiental.

Por lo expuesto anteriormente existe la necesidad de disponer material educativo digital para abordar el tratamiento de aguas residuales en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, debido a la incentivación del instituto en generar y obtener información actualizada, interactiva y fácilmente comprensible, para los estudiantes en la gestión y tratamiento del agua, que sean eficientes, sostenibles con prácticas responsables con el ambiente y generando conciencia ambiental a los estudiantes y profesionales que trabajan en el instituto.

1.2. Preguntas de investigación o hipótesis

- ¿Cuáles son las percepciones y experiencias de los estudiantes y

docentes respecto al uso de CANVAS como herramienta para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas?

- ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas más efectivas para enseñar el tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”?”
- ¿Cómo se puede integrar de manera efectiva CANVAS como herramienta de enseñanza para implementar estrategias pedagógicas en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar las percepciones sobre el uso de CANVAS, para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en el contexto de una institución educativa.
- Diseñar estrategias pedagógicas para la enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”.
- Integrar las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS como herramienta de enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

1.4. Justificación

La investigación permitirá un acceso flexible al contenido educativo en el tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha, utilizando el CANVAS como un entorno virtual de aprendizaje accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Esto permitirá a los estudiantes y docentes acceder al contenido de las estrategias pedagógicas en cualquier momento y lugar, lo que es especialmente beneficioso

para las actividades que se realizan en la institución educativa.

La utilización del CANVAS como herramienta tecnológica, facilitara la organización del material educativo, ya que, permite organizar y estructurar los contenidos en las estrategias pedagógicas de manera clara y coherente. Los docentes pueden dividir el material en módulos o unidades temáticas, incluir recursos multimedia y enlaces a información relevante, y diseñar actividades interactivas para mejorar la comprensión de los conceptos relacionados con el tratamiento de agua residual.

La herramienta CANVAS facilita la comunicación bidireccional entre estudiantes y docentes a través de funciones como mensajes instantáneos, foros de discusión y salas de chat. Esto promueve la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, les permite plantear dudas y recibir retroalimentación oportuna por parte de los docentes, y fomenta la colaboración entre compañeros para resolver problemas y realizar proyectos relacionados con el tratamiento de agua residual, permitiendo la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes.

La implementación de herramientas digitales en la educación permite a los docentes realizar un seguimiento detallado del progreso de aprendizaje y evaluar el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de estrategias pedagógicas, como en el tratamiento de aguas residuales. Estas plataformas facilitan la creación y asignación de tareas, cuestionarios y exámenes en línea, establecen fechas límite para la entrega de trabajos y generan informes sobre el rendimiento académico de cada estudiante. Esto posibilita una evaluación continua y personalizada del aprendizaje, así como la identificación de áreas de mejora. (Equipo Observatorio ProFuturo, 2024)

Estas herramientas ofrecen adaptabilidad a diferentes estilos de aprendizaje, proporcionando la flexibilidad necesaria para adaptar el contenido del curso a las necesidades individuales de los estudiantes. Los docentes pueden incluir una variedad de recursos y actividades que aborden distintos aspectos del tema, como lecturas, videos, simulaciones, debates y trabajos prácticos, lo que permite

atender las preferencias y habilidades de aprendizaje de cada estudiante. (EducaOpen, 2023)

El uso de CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas ofrece una plataforma versátil y efectiva, para organizar el contenido educativo, facilitar la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes, realizar un seguimiento del progreso y evaluar el aprendizaje, y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto contribuye a mejorar la calidad y la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje en este importante campo de estudio.

La investigación se alinea con el Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025, específicamente en el Eje Social, Objetivo 2, que busca impulsar las capacidades de la ciudadanía mediante una educación equitativa, inclusiva y de calidad, promoviendo espacios de intercambio cultural. La Política 2.2 de este plan promueve la modernización y eficiencia del modelo educativo a través de la innovación y el uso de herramientas tecnológicas. Esta investigación contribuye a este objetivo al generar material educativo digital interactivo sobre el tratamiento de aguas residuales en el Instituto Tecnológico Superior Quito, provincia de Pichincha. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2021)

Esta investigación promueve la innovación educativa mediante el uso de tecnologías digitales, potencia el desarrollo de competencias en los estudiantes y docentes, y fortalece la enseñanza del tratamiento de aguas residuales en instituciones educativas a través de estrategias pedagógicas basadas en el uso de CANVAS y está suscrita a la línea de investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi: Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

En la investigación de Greig *et al.* (2024) que realizó sobre la mejora de la educación agrícola a través de la realidad virtual: facilitación, aplicación, reflexión y medición en el aula, estudió la articulación de la Realidad Virtual a la parte agrícola, en la que ve la falla de la capacitación de las personas que trabajan, y evalúa el resultado de introducir la tecnología a la agricultura para capacitar y poder disminuir la alfabetización.

Este estudio proporciona información valiosa para entender cómo se pueden implementar herramientas tecnológicas, como la realidad virtual, en el aprendizaje del tratamiento de aguas residuales en entornos educativos agrícolas.

Galarza (2023) se centró su investigación en el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales en la finca El Paraíso, Santa Rosa, Ecuador. Mediante un enfoque cuantitativo basado en la normativa técnica ecuatoriana, el estudio demostró que los tratamientos de aguas residuales simples y tradicionales pueden reducir de manera efectiva los contaminantes, lo que sugiere que la implementación de sistemas de tratamiento adecuados es fundamental para garantizar la sostenibilidad ambiental de las granjas.

La investigación permitió comprender la importancia y la eficacia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en entornos agrícolas, lo que puede informar prácticas de enseñanza y aprendizaje en instituciones educativas sobre este tema crucial.

García (2022) aporta un enfoque innovador al diseñar un sistema no

convencional para el tratamiento de aguas residuales en la finca La Alegría, Nariño, Colombia. Este estudio integra métodos cualitativos y cuantitativos para analizar el impacto ambiental y la eficiencia del tratamiento de aguas residuales, utilizando métodos naturales como la flora, la fauna y los microorganismos. Los resultados indican que este enfoque integrado puede reducir significativamente el impacto ambiental de las actividades agrícolas.

La investigación es un gran aporte para este estudio, porque indica la importancia del tratamiento residual del agua en la granja y el bajo impacto al ambiente en las actividades agrícolas, pues proporciona información para comprender cómo los métodos naturales pueden ser eficaces en el tratamiento de aguas.

Mora *et al.* (2022) analizaron el diseño de modelos de granjas integrales autosustentables en Colombia. El estudio, con un enfoque cualitativo, recopiló datos a través de diversas técnicas, como entrevistas, análisis de discursos, gráficos e imágenes. Su objetivo principal fue desarrollar un modelo de granja autosuficiente que garantizara rentabilidad, sostenibilidad y equilibrio ambiental mediante sistemas agropecuarios diversificados y prácticas responsables con el entorno.

Los resultados resaltan la importancia del conocimiento técnico y metodológico en la creación de granjas sostenibles. Se evidenció que la aplicación de técnicas adecuadas y un enfoque interdisciplinario pueden asegurar la viabilidad económica y ambiental de las granjas a largo plazo.

Estos hallazgos aportan elementos clave para la presente investigación, proporcionando estrategias para el diseño y gestión eficiente de granjas sostenibles, lo que resulta fundamental en la formación de estudiantes en prácticas agrícolas responsables y respetuosas con el medio ambiente.

La investigación realizada por Rodríguez y González (2022) sobre la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles aporta una perspectiva relevante al presente estudio, ya que ambos comparten el enfoque en prácticas sostenibles

y el uso de tecnologías como herramientas clave para fomentar la sostenibilidad ambiental y social. Aunque el artículo se centra en sistemas alimentarios, su énfasis en la incorporación de mejoras tecnológicas para lograr eficiencia económica y cuidado ambiental puede ser extrapolado al diseño de estrategias pedagógicas en el ámbito del tratamiento de aguas residuales.

En este sentido, la adopción de CANVAS como entorno de aprendizaje permite integrar contenidos y prácticas que fomenten en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Quito una conciencia orientada hacia la sostenibilidad, alineando la formación técnica con los principios de gestión ambiental responsable y promoviendo habilidades prácticas para abordar los desafíos actuales y futuros relacionados con los recursos hídricos.

Alonso *et al.* (2021) destaca la importancia de evaluar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas utilizando indicadores específicos. Mediante un enfoque cualitativo, el estudio desarrolló un prototipo de análisis de sostenibilidad basado en el método IDEA4, que permite evaluar la sostenibilidad en tres dimensiones clave: agroecológica, socio-territorial y económica.

Esta investigación proporciona una herramienta valiosa para los educadores y estudiantes en el ámbito ambiental educativo, ya que les permite comprender y medir la sostenibilidad de las prácticas agrícolas. Al promover la aplicación de este enfoque de evaluación, la investigación contribuye a la formación de una nueva generación de comprensión más profunda de la importancia de la sostenibilidad ambiental y el tratamiento de aguas residuales.

Lajara y Mateos (2021) tuvo como objetivo en su estudio sobre bioeconomía y modelos productivos sostenibles en organizaciones de agricultores, identificar experiencias de transformación agro-sostenible en organizaciones de agricultores y el papel que estas organizaciones tienen en la transición hacia una economía sostenible., siendo una investigación cualitativa, en la que se revisó sistemática de varios estudios, enfocados a la parte sustentable de las fincas, obteniendo como resultado la inexistencia de estándares o normas para la evaluación de la sostenibilidad agraria en las explotaciones.

Esta investigación genera información para comprender los desafíos y oportunidades que enfrentan las instituciones educativas en su camino hacia la implementación de prácticas más sostenibles, aportando a la investigación una visión panorámica de las experiencias de transformación agro-sostenible y la falta de estándares para evaluar la sostenibilidad agraria, además, orienta la investigación y la práctica en el ámbito del aprendizaje en instituciones educativas sobre tratamiento de aguas residuales.

Marín y Naranjo (2020) centraron su investigación en el diseño de un modelo de granja integral agroecológica en la finca La Fortuna, Valle del Cauca, Colombia. A través de un enfoque cuantitativo, el estudio analizó datos numéricos, económicos y ambientales para identificar alternativas que mejoren la calidad de producción de manera sostenible y respetuosa con el ambiente. Este estudio subraya la importancia de considerar múltiples variables, como la calidad del suelo y del agua, en el diseño de granjas sostenibles. La investigación aporta con información sobre la falta de atención en el tema ambiental en las granjas puede ser perjudicial para su sostenibilidad y producción a futuro, para ellos hay que analizar muchos ámbitos ambientales como el hecho del tratamiento de aguas residuales en la que se aplicaría en la investigación.

La investigación anteriormente citada proporciona datos sobre cómo manejar la información que integren prácticas sostenibles y respetuosas con el entorno, destaca la importancia de incorporar el tema del tratamiento de aguas residuales en la educación para formar una nueva generación de estudiantes conscientes y comprometidos con la preservación del medio ambiente y su parte económica.

Wezel, *et al.* (2020) en su estudio sobre los principios y elementos agroecológicos y sus implicaciones para la transición a sistemas alimentarios sostenibles, realiza una revisión bibliográfica sobre conceptos y principios de la agroecología, para evitar una mayor degradación ambiental, este estudio está enfocado de forma cualitativa, en la que se revisa bibliografía para analizar y conceptualizar definiciones y principios; generado una conceptualización de los principios de la agroecología y como afectan tanto a la sociedad, al ambiente y a la parte económica, resaltando que se necesita una mayor investigación sobre

esos conceptos y principios, para se genere una verdadera transformación en los sistemas alimentarios que sea resiliente, equitativa y sostenible.

Esta investigación guía la enseñanza y el aprendizaje en instituciones educativas hacia prácticas agrícolas responsables y respetuosas con el ambiente, contribuyendo así a la formación de una nueva generación comprometidos con la sostenibilidad.

Carpio (2018) en su investigación en el uso de la tecnología en la agricultura, presenta una revisión sobre el uso de la tecnología en la Educación Ambiental, destacando la importancia de la integración de herramientas digitales y la adopción de enfoques innovadores para mejorar la calidad y eficacia de la enseñanza en este campo.

El estudio proporciona un marco teórico sólido y una guía práctica para la integración efectiva de la tecnología y enfoques innovadores en la enseñanza de la Educación Ambiental en instituciones educativas, pues promueve una educación más dinámica y orientada al futuro, contribuye significativamente al desarrollo de habilidades y conocimientos relevantes para el tratamiento de aguas residuales y la sostenibilidad agrícola.

2.2. Marco Teórico

Educación Tratamiento de Agua Residual en el Contexto de una Institución Educativa

El tratamiento de aguas residuales es una prioridad global debido a su impacto directo en la sostenibilidad ambiental y la salud pública. Según Borja Serrano *et al.* (2020) una gestión adecuada de las aguas residuales reduce la carga contaminante en los ecosistemas y fomenta prácticas que contribuyen al desarrollo sostenible. En este contexto, las instituciones educativas desempeñan un papel fundamental como agentes de cambio al integrar este tema en su currículo académico. A través de la educación, los estudiantes pueden adquirir competencias técnicas y desarrollar una conciencia crítica sobre la importancia

de un manejo responsable del agua.

El Instituto Tecnológico Superior Quito ha reconocido la necesidad de integrar el tratamiento de aguas residuales en su plan de estudios como una estrategia educativa para sensibilizar a los estudiantes. Este enfoque fomenta una conexión entre la teoría y la práctica, facilitando la aplicación de conceptos en contextos reales. Galarza (2023) subraya que la implementación de sistemas de filtración dinámica en instituciones educativas no solo reduce los niveles de contaminantes en el agua, sino que también permite formar a futuros profesionales en prácticas ambientalmente responsables. Asimismo, Carpio Santos (2018) destaca que estas estrategias educativas no solo fortalecen el conocimiento técnico, sino que también incentivan el compromiso social de los estudiantes hacia la sostenibilidad.

La integración de plataformas digitales como CANVAS en el tratamiento de aguas residuales representa un avance significativo en la enseñanza de este tema. Según Jonassen (1999) entornos digitales interactivos permiten estructurar actividades educativas que no solo transmiten conocimientos teóricos, sino que también fomentan la colaboración y la resolución de problemas en escenarios prácticos. A través de herramientas como simulaciones, foros de discusión y recursos multimedia, CANVAS proporciona un espacio ideal para que los estudiantes exploren soluciones técnicas aplicables a desafíos ambientales reales.

Además, Rodríguez y González (2022) enfatizan que el uso de tecnologías digitales en la educación ambiental permite adaptar los contenidos a las necesidades específicas de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más dinámico y significativo. Esto es especialmente relevante en el contexto del tratamiento de aguas residuales, donde la comprensión técnica y la sensibilización ambiental deben integrarse para formar profesionales capaces de afrontar los retos del desarrollo sostenible.

Por lo tanto, al vincular las estrategias pedagógicas con herramientas tecnológicas como CANVAS, las instituciones educativas tienen la oportunidad

de transformar el aprendizaje tradicional en un proceso interactivo y contextualizado, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las necesidades actuales del medio ambiente.

Percepciones sobre el uso de CANVAS para el aprendizaje

La plataforma CANVAS, reconocida por su versatilidad como entorno de gestión de aprendizaje, ha demostrado ser una herramienta eficaz para estructurar y facilitar procesos educativos. Su diseño interactivo fomenta la participación activa de los estudiantes, quienes no solo acceden a contenidos teóricos, sino que también colaboran, reflexionan y construyen su aprendizaje de manera autónoma y significativa. Según Aguilar Benítez y Blanco (2018) los entornos digitales como CANVAS son fundamentales para abordar temas técnicos, al combinar recursos multimedia y espacios colaborativos que optimizan el aprendizaje.

El conectivismo, una teoría propuesta por Siemens (2005) sostiene que el aprendizaje en la era digital se construye a través de redes de interacción. En este sentido, plataformas como CANVAS no solo facilitan la conexión entre los estudiantes, sino que también permiten integrar múltiples recursos y herramientas tecnológicas que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas características han sido reconocidas en estudios recientes, como el de Bravo (2015) que destaca la capacidad de CANVAS para transformar las metodologías educativas tradicionales, promoviendo una formación más dinámica y contextualizada.

En el Instituto Tecnológico Superior Quito, CANVAS ha sido implementada para impartir contenidos técnicos y ambientales relacionados con el tratamiento de aguas residuales. La percepción de los estudiantes sobre esta plataforma es positiva, ya que encuentran en ella una herramienta intuitiva y flexible que mejora su experiencia académica. Investigaciones como las de Crespo y Molina (2021) enfatizan que el uso de entornos digitales aumenta el compromiso de los estudiantes y fomenta su motivación intrínseca, especialmente cuando las actividades están diseñadas de manera interactiva y alineadas con objetivos de

aprendizaje claros.

CANVAS permite una personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades y estilos individuales de los estudiantes. Según García *et al.* (2022) esta capacidad de personalización es crucial en contextos educativos que buscan integrar competencias digitales y sostenibilidad ambiental, como es el caso del tratamiento de aguas residuales. La flexibilidad de la plataforma no solo facilita la enseñanza de conceptos técnicos, sino que también promueve una mayor conciencia ambiental entre los estudiantes, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

CANVAS representa un avance significativo en la educación digital. Su capacidad para integrar teorías pedagógicas contemporáneas con tecnologías de vanguardia la posiciona como una herramienta clave en la enseñanza de temas complejos y técnicos. Esto no solo mejora la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje, sino que también contribuye al desarrollo de competencias esenciales para enfrentar los desafíos del mundo actual.

Teorías educativas y su integración con las TIC

Las teorías educativas han evolucionado a lo largo del tiempo, buscando mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante diversas perspectivas sobre cómo los estudiantes adquieren conocimientos. Entre estas teorías se encuentran enfoques como el conductismo, el constructivismo y el aprendizaje situado, que enfatizan elementos clave como la participación activa del estudiante, la interacción social y la construcción del conocimiento basado en experiencias previas. En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) desempeñan un papel esencial en la educación, permitiendo integrar herramientas digitales que favorecen el acceso a la información, la colaboración y la personalización del aprendizaje (Jonassen, 1999; Siemens, 2005). La integración de las TIC con las teorías educativas potencia los métodos de enseñanza tradicionales y abre nuevas posibilidades para la formación de competencias digitales, el aprendizaje autónomo y la creación de un entorno educativo más dinámico e inclusivo. A continuación, se

presentan las principales teorías educativas y cómo se integran con las TIC.

A continuación, se presentan las teorías educativas que sustentan esta investigación:

Conductismo: estrategias basadas en reforzamiento.

El conductismo utiliza refuerzos para motivar el aprendizaje. En CANVAS, las retroalimentaciones rápidas y los sistemas de recompensa (badges, puntuaciones) actúan como estímulos positivos que incrementan el compromiso estudiantil (Skinner, 1954).

Constructivismo: base del aprendizaje activo.

Fundamentado en Vygotsky (1978) el constructivismo postula que el aprendizaje ocurre a través de la interacción social. CANVAS facilita esta interacción mediante foros, proyectos colaborativos y herramientas multimedia, promoviendo un aprendizaje significativo.

Cognitivismo: desarrollo de habilidades de pensamiento.

El cognitivismo enfatiza el procesamiento activo de información. CANVAS organiza el contenido en módulos estructurados, facilitando la comprensión y el desarrollo de habilidades críticas, como la resolución de problemas y la toma de decisiones (Piaget, 1952).

Conectivismo: aprendizaje en la era digital.

Según Siemens (2005) el conectivismo aborda el aprendizaje distribuido en redes digitales. CANVAS permite a los estudiantes acceder a recursos externos, colaborar con pares y construir conocimiento de manera dinámica y descentralizada.

Aprendizaje situado y experiencial.

El aprendizaje situado y experiencial conecta a los estudiantes con contextos reales. CANVAS facilita simulaciones y actividades prácticas que integran teoría y práctica, esenciales para abordar problemas técnicos como el tratamiento de

aguas residuales (Kolb, 1984).

Educación crítica y reflexión social.

La educación crítica fomenta un análisis reflexivo de la realidad. CANVAS permite la discusión de temas éticos y sostenibles, fomentando en los estudiantes un pensamiento crítico que trasciende la teoría (Freire, 1970).

Enfoques teóricos para la innovación educativa: integración de la tecnología y el aprendizaje significativo

La integración de la tecnología educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha transformado la educación en un modelo más dinámico, accesible y efectivo. CANVAS, como una plataforma de gestión de aprendizaje (LMS) es una herramienta clave en esta transición, ya que permite estructurar actividades interactivas y recursos multimedia que potencian el aprendizaje significativo. Según Mayer (2005) el uso de materiales multimedia facilita la comprensión y retención del conocimiento al conectar conceptos nuevos con experiencias previas de los estudiantes, un principio fundamental del aprendizaje significativo. Este enfoque encuentra sustento en la teoría del aprendizaje constructivista, que enfatiza la necesidad de involucrar activamente a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Jonassen (1999) destaca que los entornos digitales, como CANVAS, fomentan la construcción del conocimiento mediante simulaciones, estudios de caso y foros colaborativos. Estas herramientas no solo promueven la participación activa, sino que también refuerzan la capacidad crítica y la resolución de problemas en contextos educativos.

El aprendizaje significativo, apoyado en la tecnología, permite un diseño instruccional que se adapta a las necesidades individuales de los estudiantes. Según Siemens (2005) el aprendizaje en red, característico de entornos digitales como CANVAS, facilita la colaboración entre pares, la personalización del contenido y el acceso a una variedad de recursos globales. Esto hace que la educación no solo sea más inclusiva, sino también más relevante en un mundo interconectado.

Además, el enfoque basado en TIC mejora la evaluación formativa, permitiendo a los docentes monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar las estrategias pedagógicas en tiempo real. Garrison y Vaughan (2008) argumentan que los entornos de aprendizaje híbridos y digitales fomentan la autonomía y el compromiso de los estudiantes, aspectos esenciales para el éxito académico. La innovación educativa a través de tecnologías como CANVAS no solo transforma la manera en que se imparte la enseñanza, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Esta plataforma promueve el aprendizaje colaborativo, el pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento, principios alineados con las demandas actuales de competencias digitales y profesionales.

Estrategias pedagógicas para la enseñanza

La tecnología educativa, especialmente cuando se integra mediante plataformas como CANVAS, ha transformado los métodos de enseñanza tradicional, convirtiéndolos en procesos dinámicos, interactivos y centrados en el estudiante. Este enfoque permite la implementación de estrategias innovadoras que favorecen el aprendizaje significativo al conectar conceptos nuevos con experiencias previas. Mayer (2005) afirma que el uso de recursos multimedia y actividades interactivas potencia la retención y comprensión del conocimiento. En este contexto, el constructivismo y el conectivismo proporcionan fundamentos teóricos sólidos para el uso de la tecnología educativa. Según Jonassen (1999) el constructivismo fomenta un aprendizaje activo y participativo, donde los estudiantes construyen su conocimiento mediante la interacción con entornos digitales que les permiten experimentar y reflexionar sobre su aprendizaje. CANVAS, al ofrecer herramientas como simulaciones, cuestionarios interactivos y foros colaborativos, se convierte en un espacio propicio para la aplicación de estos principios.

Por otro lado, Siemens (2005) subraya que el conectivismo es especialmente relevante en la era digital, ya que el aprendizaje ocurre en redes distribuidas. En plataformas como CANVAS, los estudiantes no solo acceden a contenido teórico, sino que también colaboran con sus pares, construyendo conocimiento de

manera descentralizada y dinámica. Esta integración permite a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje que trascienden los límites del aula tradicional.

La gamificación, como otra estrategia de innovación educativa, también juega un papel clave en el aprendizaje significativo. Según Deterding *et al.* (2011) la introducción de elementos lúdicos, como puntos, desafíos y rankings, aumenta el compromiso estudiantil, motivando la participación activa y promoviendo un entorno de aprendizaje más atractivo y eficaz.

La personalización del aprendizaje a través de tecnologías como CANVAS permite a los docentes adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Esto está respaldado por estudios recientes que destacan cómo las plataformas digitales facilitan la diferenciación pedagógica, permitiendo que cada estudiante avance a su propio ritmo y con recursos adaptados a sus capacidades y objetivos educativos (Rogers, 2003).

En síntesis, la integración de la tecnología en la educación, respaldada por teorías como el constructivismo y el conectivismo, y estrategias como la gamificación, promueve un aprendizaje significativo que no solo mejora la retención de conocimientos, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo digitalizado y en constante cambio.

CANVAS y la Educación Sostenible: Hacia una Enseñanza Ambientalmente Responsable

La integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en plataformas digitales como CANVAS ofrece oportunidades significativas para fomentar una enseñanza ambientalmente responsable. Los ODS, establecidos por las Naciones Unidas, promueven acciones globales orientadas a la sostenibilidad, y su incorporación en los entornos educativos contribuye a formar ciudadanos comprometidos con el medio ambiente. Según Rodríguez y González (2022) la educación en sostenibilidad debe ser interdisciplinaria y ajustarse a las características y demandas específicas de cada contexto, aprovechando las

herramientas tecnológicas para este propósito.

CANVAS facilita esta integración al permitir la creación de módulos educativos interactivos que combinan teoría y práctica. Los docentes pueden diseñar actividades que aborden temas como el tratamiento de aguas residuales mediante simulaciones, videos explicativos y evaluaciones dinámicas. Estas estrategias no solo contribuyen al aprendizaje técnico, sino que también sensibilizan a los estudiantes sobre la importancia de la gestión sostenible del agua, un recurso crítico en el cumplimiento de los ODS (Galarza, 2023).

La educación para la sostenibilidad requiere metodologías innovadoras que promuevan el aprendizaje activo y la participación crítica de los estudiantes. En este sentido, CANVAS actúa como un medio ideal para integrar enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en proyectos y la educación experiencial. Por ejemplo, plataformas como CANVAS pueden incorporar simulaciones prácticas sobre la reducción de contaminantes en sistemas de tratamiento de agua, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos a escenarios reales y complejos (Wezel *et al.*, 2020).

Además, el uso de CANVAS en la educación sostenible contribuye a formar competencias digitales, una habilidad esencial en el contexto global actual. Las herramientas de colaboración y comunicación de la plataforma facilitan el trabajo en equipo y la resolución de problemas, habilidades críticas para abordar los desafíos ambientales desde una perspectiva interdisciplinaria (Garrison y Vaughan, 2008).

El enfoque personalizado de CANVAS permite adaptar las actividades a las características individuales de los estudiantes, respetando sus estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento previo. Esto resulta especialmente relevante en temas de sostenibilidad, donde es esencial conectar el aprendizaje teórico con experiencias prácticas que refuercen la responsabilidad ambiental y social.

Integración de CANVAS en la Enseñanza del Tratamiento de Aguas Residuales

La integración de módulos educativos específicos en CANVAS para el tratamiento de aguas residuales ofrece una estrategia innovadora para abordar temas técnicos desde un enfoque práctico y contextualizado. Este enfoque permite a los estudiantes explorar problemas reales, diseñar soluciones y reflexionar sobre la importancia de la sostenibilidad en la gestión del agua, fortaleciendo su comprensión técnica y su responsabilidad ambiental (Galarza, 2023).

La enseñanza del tratamiento de aguas residuales requiere conectar el conocimiento técnico con aplicaciones prácticas. Según estudios previos, plataformas como CANVAS facilitan la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes, permitiendo el uso de simulaciones, videos instructivos y actividades colaborativas para abordar desafíos relacionados con la gestión del agua (Ugaglia *et al.*, 2021). Este modelo educativo fomenta un aprendizaje significativo al situar a los estudiantes en escenarios que reflejan situaciones reales, lo que no solo refuerza su comprensión conceptual, sino también sus habilidades para resolver problemas complejos.

Un elemento clave de la integración de CANVAS es su capacidad para personalizar el aprendizaje. Según Garrison y Vaughan (2008) las plataformas digitales permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, adaptándose a sus niveles de conocimiento y estilos de aprendizaje. En el contexto del tratamiento de aguas residuales, esto puede traducirse en actividades personalizadas que aborden desde conceptos básicos de filtración y purificación hasta simulaciones avanzadas de diseño y gestión de sistemas de tratamiento. Además, CANVAS permite el seguimiento continuo del progreso de los estudiantes mediante herramientas integradas de evaluación y retroalimentación. Esto asegura que los estudiantes reciban orientación en tiempo real, lo que mejora la retención del conocimiento y facilita la corrección de errores en su aprendizaje (Jonassen, 1999).

La sensibilización sobre la sostenibilidad es otro aspecto crucial que se aborda mediante la integración de CANVAS. La plataforma permite incluir contenidos interdisciplinarios relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fomentando en los estudiantes una conciencia ambiental crítica y habilidades para contribuir al desarrollo sostenible (Wezel *et al.*, 2020). Esto fortalece la formación de ciudadanos globales comprometidos con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

CANVAS promueve la colaboración entre estudiantes y docentes a través de herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. Según Siemens (2005) el aprendizaje en red potencia la construcción colectiva del conocimiento, una competencia esencial en el abordaje de problemas técnicos complejos como el tratamiento de aguas residuales.

2.3 Marco Legal

El estudio tiene una relevancia significativa en el contexto legal y constitucional del Ecuador, ya que se alinea estrechamente con los principios y disposiciones establecidos en la Constitución del país.

La Constitución del Ecuador en el 2008 reconoce el derecho fundamental de todas las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el bienestar general de la población. Este derecho está consagrado en el artículo 14 de la Constitución, donde se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.

El estudio sobre tratamiento de aguas residuales en instituciones educativas contribuye directamente a la protección de este derecho al promover prácticas agrícolas sostenibles que reducen la contaminación ambiental y preservan los recursos naturales. Además, la Constitución ecuatoriana reconoce el derecho a la salud como un derecho fundamental, garantizado por el Estado.

En este sentido, el artículo 32 de la Constitución establece que la salud está vinculada al ejercicio de otros derechos, como el derecho al agua, la

alimentación, la educación, entre otros. El tratamiento adecuado de aguas residuales no solo contribuye a la protección del ambiente, sino que también tiene un impacto positivo en la salud pública al prevenir enfermedades relacionadas con el agua contaminada. Por lo tanto, este estudio será relevante desde un punto de vista ambiental y de salud pública, sino que también se alinea con los principios y valores consagrados en la Constitución del Ecuador, contribuyendo así al cumplimiento de los derechos fundamentales de la población y a la construcción de un país más sostenible y equitativo. (Constitución Política de la República de Ecuador, 2008)

El estudio sobre adquiere una importancia crucial en el marco legal establecido por la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador. Esta ley, publicada en el Registro Oficial No. 245 el 30 de julio de 1999, establece los principios y directrices de la política ambiental del país, así como las obligaciones, responsabilidades y niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental. En el artículo 1 del título I de la ley, se determina que la legislación ambiental tiene como objetivo establecer los límites permisibles, controles y sanciones en materia ambiental, lo que implica que quienes no cumplan con las obligaciones en beneficio del ambiente estarán sujetos a medidas y sanciones correspondientes.

En este contexto, el estudio sobre tratamiento de aguas residuales cobra relevancia al contribuir directamente a la concienciación ambiental y al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la ley. Al proporcionar educación y capacitación sobre el tratamiento adecuado de aguas residuales en entornos agrícolas, este estudio no solo fomenta prácticas ambientalmente responsables entre los agricultores, sino que también promueve el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes. Además, al generar conciencia sobre la importancia de la gestión adecuada de los recursos naturales, contribuye a la preservación del medio ambiente y a la promoción del desarrollo sostenible en el país. Este estudio se alinearán estrechamente con los principios y objetivos establecidos por la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador, al promover la concienciación ambiental, el cumplimiento de las obligaciones legales y la preservación del medio ambiente para las presentes y futuras generaciones. (Ley

de Gestión Ambiental, 2004)

El estudio se basará en el marco de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP) del Ecuador. Esta ley, en su artículo 27, establece que la educación debe centrarse en el ser humano y garantizar su desarrollo integral, en consonancia con el respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia. El artículo 27 de la LOTAIP también enfatiza que la educación debe ser participativa, obligatoria, intercultural, democrática, inclusiva, diversa, de calidad y calidez.

Además, debe impulsar la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz, así como estimular el sentido crítico, el arte, la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. En este sentido, el estudio sobre tratamiento de aguas residuales en instituciones educativas se alinea perfectamente con los principios y objetivos establecidos en la LOTAIP. Por otro lado, el artículo 347 de la LOTAIP establece la responsabilidad del Estado en garantizar modalidades formales y no formales de educación, así como en incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

Asimismo, se enfatiza la importancia de garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos. El estudio no solo se alinearán con los principios y objetivos establecidos en la LOTAIP, sino que también contribuye a promover una educación de calidad, inclusiva y participativa que fomenta el respeto por los derechos humanos y el medio ambiente sustentable, y que impulsa el desarrollo integral de las personas y comunidades. (Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información, 2013).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/ grupo de estudio

El área de estudio de este proyecto de investigación se centra en el Instituto Tecnológico Superior Quito, ubicado en la parroquia Belisario Quevedo, cantón Quito, provincia de Pichincha, en la zona centro-norte de la ciudad. Esta institución fue creada con la misión de “Formar profesionales tecnológicos innovadores, enfocados en su propósito de vida y crecimiento personal, al servicio de la sociedad” y con la visión de que “Para el año 2024 contribuiremos con procesos y soluciones técnicas y tecnológicas innovadoras en el diseño y creación de bienes o servicios que se adapten a las necesidades de la sociedad y del medio ambiente.”

En el Instituto Tecnológico Superior Quito, se cuenta con un equipo docente con el cual se trabajó con 19 docentes en esta investigación. Para el desarrollo del estudio, se colaboró con todo el personal del instituto con el fin de evaluar integralmente los aspectos relacionados con el tratamiento de aguas residuales y su impacto en el medio ambiente.

A continuación, la Figura 1 muestra la ubicación geográfica de la institución educativa en la que se llevó a cabo la investigación.

Figura 1.

Ubicación del “Instituto Tecnológico Superior Quito”, ubicada al centro norte de Quito-Ecuador, en la parroquia La Gasca.



Coordenadas 78°29'50" W; 0°11'35" S

Nota. La figura muestra la ubicación del “Instituto Tecnológico Superior Quito”,

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Quito, 2024

El estudio se centró en un grupo de 19 docentes del “Instituto Tecnológico Superior Quito”. En este grupo 3 docentes tenían un mayor conocimiento sobre el tema los cuales fueron entrevistados.

Para evaluar el impacto de CANVAS, se empleó una metodología mixta, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos. La encuesta cuantitativa fue administrada en dos momentos (pre-test y post-test) para medir los cambios en las percepciones y conocimientos de los estudiantes antes y después de la implementación de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS. Este enfoque permitió captar el impacto directo de la intervención educativa en términos de familiaridad, uso y percepción de la plataforma (Creswell y Creswell, 2017).

Además, se realizaron entrevistas cualitativas con docentes para profundizar en sus percepciones y experiencias sobre la implementación de CANVAS en la

enseñanza del tratamiento de aguas residuales. Este enfoque cualitativo complementó los datos cuantitativos, proporcionando un contexto más rico y detallado sobre los desafíos, beneficios y posibles mejoras en la integración de CANVAS (Patton, 2015).

3.2. Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

El presente estudio adopta un enfoque mixto, combinando metodologías cualitativas y cuantitativas para proporcionar un análisis integral sobre el uso de CANVAS en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales en el Instituto Tecnológico Superior Quito.

Desde la perspectiva cualitativa, se explorarán las percepciones, experiencias y conocimientos de docentes y estudiantes mediante entrevistas semiestructuradas. Este enfoque permitirá comprender la profundidad de sus opiniones y analizar los factores que influyen en la adopción y efectividad de la plataforma. El enfoque cuantitativo se basará en la aplicación de encuestas estructuradas, con el objetivo de recopilar datos numéricos que permitan identificar patrones, tendencias y el impacto de CANVAS en la enseñanza y aprendizaje de este tema técnico y ambiental. La investigación se desarrollará bajo un diseño exploratorio, descriptivo y de campo. La fase exploratoria permitirá identificar barreras y oportunidades en la implementación de CANVAS, mientras que la fase descriptiva caracterizará detalladamente las experiencias de los participantes y la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas. Finalmente, la investigación de campo se llevará a cabo en el entorno educativo real del Instituto Tecnológico Superior Quito, garantizando que los hallazgos y estrategias resultantes respondan a sus necesidades específicas. Este enfoque integral asegurará una visión holística del fenómeno estudiado, proporcionando información clave para optimizar la enseñanza del tratamiento de aguas residuales mediante herramientas digitales innovadoras (Creswell, 2008; Katayama, 2014).

Tipo de Investigación

El estudio se enmarca dentro de una investigación exploratoria, descriptiva y de campo, con el propósito de analizar el impacto del uso de CANVAS en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales en el Instituto Tecnológico Superior Quito. Desde un enfoque exploratorio, la investigación busca indagar en las percepciones, conocimientos y experiencias previas de docentes y estudiantes respecto al tratamiento de aguas residuales y el uso de CANVAS como herramienta educativa. Esto permitirá identificar oportunidades y desafíos en su implementación, facilitando el diseño de estrategias pedagógicas más efectivas. A nivel descriptivo, el estudio se enfocará en caracterizar las experiencias y percepciones de los participantes, detallando la efectividad de las estrategias pedagógicas aplicadas en CANVAS y su impacto en el desarrollo de competencias técnicas y digitales. Mediante la recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, se pretende evaluar la relación entre la enseñanza digital y la comprensión del tratamiento de aguas residuales.

La investigación se desarrollará bajo una metodología de campo, lo que implica la aplicación de entrevistas, encuestas y observaciones en un entorno educativo real. Al llevar a cabo el estudio dentro del Instituto Tecnológico Superior Quito, se garantiza que los hallazgos sean contextualizados y aplicables a la realidad de la institución, permitiendo así el diseño de estrategias pedagógicas alineadas con las necesidades específicas de los docentes y estudiantes. Este enfoque integral facilitará una comprensión profunda de la enseñanza del tratamiento de aguas residuales mediante herramientas digitales, proporcionando bases sólidas para la mejora continua en la educación técnica y ambiental (Arias, 2006; Martins y Palella, 2012; Rojas Soriano, 2013).

3.3. Definición y operacionalización de variables

Definición de variables

Variable dependiente

Acciones que realiza la comunidad educativa en el tratamiento del agua residual. El conocimiento sobre el tratamiento de agua residual se basa en el proceso de tratamiento llevado a cabo en las plantas destinadas para tal fin. Estas plantas, definidas como instalaciones que reciben las aguas residuales generadas por diversas actividades diarias, como comercio, industria y hogares, tienen como objetivo principal proteger la salud pública y el medio ambiente al tratar estas aguas para su reutilización en actividades que no requieran agua potable. Las plantas de tratamiento también pueden estar destinadas al tratamiento de agua potable o aguas servidas, así como a la transferencia, tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario y/o residuos líquidos de origen industrial. En la concepción y ejecución de estas plantas, se consideran diversos objetivos, siendo los ambientales uno de los principales motivadores para su establecimiento, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente y al cuidado de los recursos hídricos. (Bravo, 2015, p. 1-225).

Variable independiente

Estrategias pedagógicas con CANVAS.

En un entorno de emprendimiento e innovación, es crucial que las estrategias educativas sean flexibles y capaces de adaptarse a las necesidades y oportunidades emergentes. En este sentido, el uso de CANVAS como modelo de aprendizaje innovador se presenta como una herramienta pertinente para desarrollar nuevos enfoques pedagógicos y facilitar el acceso a la educación en diversos temas (Ferreira, 2015, p. 69-80).

Las estrategias pedagógicas se enfocan en brindar claridad en el conocimiento

adquirido por los estudiantes mediante su implementación. Esto no solo permite a los docentes analizar el comportamiento de los estudiantes, sino que también les brinda la oportunidad de identificar métodos de enseñanza efectivos para mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Para generar estas estrategias pedagógicas de manera efectiva, es fundamental analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes o participantes, lo que garantiza que los conocimientos adquiridos sean adecuadamente aceptados y aplicados. (Toala *et al.*, 2018, p. 1-10)

Operacionalización de variables

En la Tabla 1 se presenta el cuadro de operacionalización de variables de la investigación.

Tabla 1.
Operacionalización de la variable independiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
Estrategias pedagógicas con CANVAS.	Diseño de actividades de aprendizaje	Formulación de estrategias	de Análisis de resultados	Cuestionario
	Apoyo e interacción	Uso y elaboración de rúbricas	Entrevista	Guion de entrevista
	Evaluación del aprendizaje	Estrategias pedagógicas	Entrevista	Guion de entrevista

Tabla 2.
Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
Acciones que realiza la comunidad educativa en el tratamiento del agua residual.	Conocimiento sobre el tratamiento de aguas residuales	Aplicación de los procesos	Encuesta a docentes	Cuestionario
	Percepción de la responsabilidad individual y colectiva	Conocimientos del impacto ambiental y social	Encuesta a docentes	Cuestionario
	Actitudes y comportamientos hacia el tratamiento de aguas residuales	Interés en aprender sobre la implementación del tratamiento residual del agua y su importancia	Encuesta a docentes	Cuestionario

3.4 Procedimientos

Fase 1. Percepciones y experiencias de los docentes sobre el uso de CANVAS, para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en el contexto de la institución educativa.

El enfoque adoptado en esta investigación es mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos para una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. En la descripción de esta fase, se sugiere mencionar desde el inicio que se aplicaron entrevistas y encuestas o test, según correspondiera, e incluir detalles sobre los instrumentos utilizados.

El proceso inició con la selección de una muestra compuesta por 19 docentes del Instituto Tecnológico Superior Quito, quienes participaron activamente en las diferentes etapas del estudio. Para la recolección de información cualitativa, se aplicaron entrevistas estructuradas basadas en un guion diseñado específicamente para explorar las percepciones y experiencias sobre el uso de

CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de aguas residuales. Este método permitió captar las perspectivas individuales de los docentes, alineándose con el principio de indagación profunda que caracteriza a la investigación cualitativa (Romero, 2023; Rodríguez Gómez *et al.*, 1999).

Posteriormente, se realizó un análisis cualitativo mediante codificación temática, lo que facilitó la identificación de patrones, categorías y temas recurrentes. Este proceso resultó fundamental para estructurar y organizar la información de manera que refleje las complejidades del fenómeno estudiado (Aguirre y Jaramillo, 2003).

Además, se diseñó un cuestionario basado en los hallazgos cualitativos, el cual fue administrado a la misma muestra para ampliar y profundizar las percepciones identificadas. En esta etapa, se abordó tanto la percepción de los docentes como la de los estudiantes, garantizando una visión más completa del impacto de CANVAS en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En fases posteriores, se integraron análisis cuantitativos descriptivos e inferenciales para evaluar las respuestas obtenidas a través del cuestionario. Esta combinación de enfoques permitió obtener una interpretación más rica y comprensiva del fenómeno estudiado. Finalmente, se compararon e integraron los hallazgos cualitativos y cuantitativos, generando una síntesis que proporciona una visión integral sobre las percepciones y experiencias relacionadas con el uso de CANVAS en el contexto del tratamiento de aguas residuales.

Fase 2. Diseño de estrategias pedagógicas para la enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

Esta fase comienza con un análisis detallado de las necesidades y recursos de la institución educativa, realizado a través de encuestas y entrevistas aplicadas a 19 docentes. Estas herramientas permitieron recopilar información clave sobre los conocimientos previos de los participantes, los recursos disponibles y las

principales dificultades y oportunidades en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales. Este diagnóstico inicial sentó las bases para diseñar estrategias pedagógicas efectivas y adaptadas al contexto institucional.

En el desarrollo de las estrategias pedagógicas, se diseñaron actividades prácticas y tecnológicas enfocadas en brindar una experiencia de aprendizaje significativa. Estas actividades incluyeron ejemplos reales de plantas de tratamiento de agua y el uso de herramientas educativas interactivas, como simulaciones y recursos multimedia, que facilitaron la comprensión y aplicación de los conceptos clave en escenarios prácticos. El objetivo fue conectar la teoría con la práctica, fomentando el aprendizaje contextualizado y significativo.

La adaptación al contexto institucional fue un aspecto central del diseño pedagógico. Las estrategias fueron ajustadas a las instalaciones, los recursos específicos de la institución educativa y las necesidades de los docentes y estudiantes. Además, se incorporaron elementos prácticos que reflejan situaciones reales y cotidianas relacionadas con la gestión del agua residual, promoviendo un aprendizaje directamente aplicable.

Finalmente, se implementaron mecanismos de evaluación y mejora continua. La retroalimentación se recopiló mediante entrevistas y encuestas realizadas a los 19 docentes participantes, lo que permitió identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias pedagógicas según las necesidades detectadas. Este enfoque de evaluación constante garantizó que las estrategias fueran efectivas, sostenibles y capaces de adaptarse a los cambios y demandas del contexto educativo.

Fase 3. Integración de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS como herramienta de enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

La planificación de la integración de CANVAS como plataforma de aprendizaje comenzó con la identificación de objetivos específicos relacionados con el tratamiento de aguas residuales, junto con una evaluación detallada de los recursos disponibles en la plataforma. Este proceso incluyó el diseño de un aula

virtual en CANVAS con seis módulos educativos, dirigidos a 19 docentes, que abarcaron actividades interactivas y contenido multimedia. El enfoque principal fue fomentar un aprendizaje significativo y práctico, alineado con los objetivos educativos previamente establecidos.

En la etapa de desarrollo e implementación, los seis módulos de CANVAS fueron estructurados con materiales educativos, herramientas de evaluación y recursos interactivos. Estos incluyeron videos, cuestionarios, simulaciones y tareas prácticas diseñadas para facilitar la comprensión y la aplicación de conceptos clave. La interacción entre estudiantes y docentes fue promovida mediante el uso de foros de discusión, sesiones de chat y retroalimentación personalizada, lo que generó un entorno de aprendizaje dinámico y colaborativo.

El apoyo y la capacitación desempeñaron un papel fundamental para el éxito de la implementación. Se organizaron talleres y sesiones formativas dirigidas tanto a los 19 docentes como a un grupo de estudiantes seleccionados, con el objetivo de optimizar el uso de CANVAS y garantizar su eficacia. Además, se brindó soporte técnico y pedagógico continuo a lo largo del proceso, asegurando que los usuarios pudieran superar cualquier desafío técnico o pedagógico.

Para evaluar el impacto de la integración, se implementaron mecanismos de retroalimentación mediante encuestas aplicadas a los participantes y análisis de datos de uso de la plataforma. Los resultados permitieron identificar fortalezas, como el aumento en la participación activa de los estudiantes, así como áreas de mejora, que se abordaron ajustando los módulos y las estrategias de enseñanza.

La documentación de las experiencias y mejores prácticas derivadas de esta integración se compartió con la comunidad educativa. Esto contribuyó al desarrollo de futuras iniciativas pedagógicas que empleen CANVAS en contextos similares, fortaleciendo la innovación educativa y la sostenibilidad en el aprendizaje técnico y ambiental.

3.5 Consideraciones bioéticas

La investigación se conducirá con apego a los principios bioéticos fundamentales de beneficencia, no maleficencia y autonomía. Antes de iniciar el estudio, se obtendrá una autorización explícita de las autoridades del “Instituto Tecnológico Superior Quito”, de los docentes involucrados en el proceso investigativo.

Todos los participantes fueron informados verbalmente sobre los aspectos esenciales del estudio, incluyendo sus objetivos, el procedimiento a seguir, la importancia de su participación, la duración prevista de su implicación, así como las leyes, códigos y normativas que respaldaron la investigación. Se enfatizó que la participación en el estudio era completamente voluntaria y que podían retirarse en cualquier momento sin consecuencias adversas.

Se ha realizado una solicitud formal para acceder a la institución y llevar a cabo el estudio, con el objetivo de obtener información detallada y precisa que permita analizar adecuadamente el tema de investigación propuesto, obteniendo todos los permisos necesarios para acceder a la institución educativa y se asegurará el anonimato y la confidencialidad de todos los participantes. Se implementarán medidas para proteger la privacidad de los datos recopilados y se garantizará que la información obtenida sea utilizada únicamente con fines investigativos, respetando la dignidad y los derechos de los participantes en todo momento.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes sobre el uso de CANVAS, para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en el contexto de la institución educativa.

Las estrategias pedagógicas con CANVAS.

Para facilitar el aprendizaje del tratamiento de aguas residuales mediante la plataforma CANVAS, se implementaron diversas estrategias pedagógicas enfocadas en la interacción y el aprendizaje activo. Se adoptó el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permitiendo a los estudiantes desarrollar propuestas aplicadas a la gestión del agua residual. Además, se incorporaron simulaciones interactivas para explorar virtualmente los procesos de tratamiento, reforzando su comprensión práctica. Se promovió la colaboración a través de foros de discusión y actividades en grupo, fomentando el intercambio de conocimientos y soluciones innovadoras. Para el seguimiento del aprendizaje, se implementaron evaluaciones formativas y autoevaluaciones mediante cuestionarios interactivos y rúbricas de desempeño. Asimismo, se utilizaron recursos multimedia y clases asincrónicas, como videos explicativos e infografías, facilitando el acceso a los contenidos en cualquier momento. Se integraron herramientas externas compatibles con CANVAS, como bases de datos científicas y software especializado, enriqueciendo la experiencia educativa. Finalmente, se aplicaron elementos de gamificación, con desafíos y recompensas para incentivar la motivación y participación de los estudiantes.

Estas estrategias optimizaron el uso de CANVAS como entorno de aprendizaje, brindando una formación flexible, interactiva y alineada con las necesidades del Instituto Tecnológico Superior Quito.

1. Actividades docentes y proyectos ambientales

Los docentes destacaron que sus actividades se centran en integrar proyectos prácticos en el currículo, enfocados en la sostenibilidad y la solución de problemas ambientales. Las principales iniciativas incluyen:

1. Reutilización de aguas residuales:

○ *Docente 1: “Estos proyectos permiten que los estudiantes comprendan cómo su aprendizaje impacta directamente en problemas ambientales reales.”*

2. Diseño de sistemas tecnológicos:

○ *Docente 2: “Incorporo tecnologías como sensores digitales para monitorear la calidad del agua, lo cual aporta datos tangibles para el análisis técnico.”*

3. Proyectos comunitarios:

○ *Docente 3: “Coordinamos proyectos de reutilización de agua en comunidades locales, lo que no solo educa, sino que también tiene un impacto social directo.”*

Estas actividades buscan desarrollar competencias técnicas y conciencia ambiental, respondiendo a problemáticas reales en el contexto educativo y comunitario. El análisis refleja un enfoque consistente por parte de los docentes hacia la integración de proyectos ambientales prácticos en sus actividades académicas. La reutilización de aguas residuales y el monitoreo de calidad del agua son ejemplos claros de cómo las instituciones educativas pueden actuar como laboratorios vivos para fomentar la sostenibilidad. Esto concuerda con la literatura que subraya la importancia del aprendizaje situado y experiencial para conectar la teoría con problemas reales (Kolb, 1984). Además, estos esfuerzos no solo desarrollan competencias técnicas, sino que también sensibilizan a los estudiantes sobre su rol en la solución de problemas ambientales globales.

2. Conocimiento sobre CANVAS y su potencial

Los docentes expresaron diversos niveles de familiaridad inicial con la plataforma CANVAS, pero coincidieron en su reconocimiento como una herramienta útil y potente para estructurar contenido educativo interactivo y mejorar la motivación de los estudiantes. Sus perspectivas incluyeron:

1. **Potencial para estructurar módulos interactivos:**
 - *Docente 1: "Reconozco su potencial para estructurar módulos interactivos que mejoran la comprensión de conceptos técnicos y ambientales."*
2. **Superioridad respecto a otras plataformas:**
 - *Docente 2: "CANVAS es superior a plataformas como Moodle, especialmente en términos de usabilidad y recursos interactivos."*
3. **Experiencia en cursos online:**
 - *Docente 3: "He utilizado CANVAS para cursos online y me parece excelente para estructurar contenidos y hacer seguimiento al progreso de los estudiantes."*

A pesar de sus diferencias en niveles de experiencia, todos los docentes valoraron su versatilidad para la enseñanza técnica. Los docentes coinciden en que CANVAS es una herramienta útil para estructurar contenidos y mejorar la enseñanza. Sin embargo, el nivel de familiaridad varía, lo que sugiere la necesidad de capacitación diferenciada. Este hallazgo refuerza la importancia de considerar el nivel inicial de competencia tecnológica de los usuarios al implementar plataformas digitales. Además, el reconocimiento de CANVAS como superior a otras plataformas como Moodle en términos de usabilidad resalta su potencial para optimizar procesos educativos, alineándose con el enfoque conectivista de Siemens (2005) sobre la construcción de conocimiento en redes digitales.

3. Apoyo institucional y capacitación

Todos los docentes destacan la importancia de que la institución brinde apoyo continuo y capacitaciones regulares para optimizar el uso de CANVAS. Además, mencionan la necesidad de soporte técnico y pedagógico durante la implementación inicial, así lo mencionan los docentes:

- *Docente 1: "La institución debe proporcionar capacitaciones regulares tanto para docentes como para estudiantes. También sería útil tener un equipo de soporte técnico para resolver problemas durante la implementación inicial."*

- *Docente 2: "Es fundamental que la institución invierta en capacitación intensiva para docentes, enfocándose en cómo adaptar sus materiales al entorno digital."*
- *Docente 3: "La institución debe priorizar la formación en el uso de CANVAS, acompañada de sesiones prácticas para asegurar que todos los docentes se sientan cómodos utilizándola."*

La falta de formación y soporte técnico aparece como una preocupación central. Este hallazgo resalta la importancia de un enfoque institucional sólido para la capacitación y el acompañamiento continuo. Estudios previos han demostrado que la implementación exitosa de herramientas tecnológicas en la educación depende de la calidad del soporte ofrecido a los docentes, especialmente durante las fases iniciales de adopción (Garrison y Vaughan, 2008). Este apoyo no solo debe enfocarse en el aspecto técnico, sino también en estrategias pedagógicas efectivas para integrar la tecnología en el aula.

4. Impacto de la deficiencia tecnológica en el aprendizaje

Los docentes enfatizaron la importancia de contar con un apoyo institucional sólido para garantizar el éxito en la implementación de CANVAS. Sus opiniones destacaron las siguientes necesidades:

1. Capacitaciones regulares y personalizadas:

- *Docente 1: "Es fundamental que la institución proporcione capacitaciones regulares tanto para docentes como para estudiantes."*
- *Docente 2: "La capacitación debe ser intensiva y enfocada en cómo adaptar los materiales al entorno digital."*

2. Soporte técnico constante:

- *Docente 3: "La institución debe garantizar soporte técnico durante la implementación inicial para resolver problemas rápidamente."*

3. Acompañamiento pedagógico:

Los docentes señalaron la necesidad de formación no solo técnica, sino también pedagógica, para integrar estrategias efectivas en CANVAS.

La deficiencia tecnológica es un obstáculo crítico que limita tanto a docentes como a estudiantes. La falta de acceso a dispositivos y conexiones de calidad puede generar una brecha digital significativa, afectando la equidad en el aprendizaje. Este hallazgo refuerza la necesidad de políticas institucionales que prioricen la infraestructura tecnológica como una base esencial para cualquier estrategia de educación digital. Además, la percepción de los docentes sobre estas limitaciones subraya la importancia de garantizar recursos mínimos para todos los involucrados en el proceso educativo.

5. Opinión de los docentes sobre CANVAS como entorno educativo

Los docentes destacaron a CANVAS como una plataforma versátil y efectiva que puede transformar la forma en que se enseña e interactúa con los contenidos educativos. Las opiniones reflejaron aspectos clave sobre sus capacidades:

1. Flexibilidad y adaptación:

◦ *Docente 1: “Es una plataforma flexible y poderosa que puede transformar la enseñanza, fomentando una interacción más profunda y un aprendizaje más significativo.”*

2. Conexión entre teoría y práctica:

◦ *Docente 2: “Es una herramienta excepcional para conectar recursos educativos con las habilidades prácticas requeridas en el mundo laboral.”*

3. Transformación del aprendizaje técnico:

◦ *Docente 3: “Es una plataforma versátil que puede transformar la forma en que los estudiantes interactúan con el contenido técnico.”*

A pesar de los comentarios positivos, algunos docentes señalaron la necesidad de formación pedagógica adicional para maximizar su uso. Los docentes valoran a CANVAS por su flexibilidad y capacidad de transformación educativa. Este hallazgo concuerda con investigaciones que destacan el rol de las plataformas digitales para fomentar aprendizajes significativos y colaborativos (Mayer, 2005). Sin embargo, la implementación efectiva depende de cómo se adapte el contenido a las características de la plataforma, subrayando la necesidad de formación pedagógica y técnica para los docentes.

6. Desafíos y propuestas para la implementación de CANVAS

Los docentes identificaron varios desafíos relacionados con la implementación de CANVAS, así como propuestas para superarlos. Los principales puntos abordados incluyen:

1. Resistencia al cambio:

- *Docente 1: “Uno de los mayores desafíos es la resistencia al cambio por parte de algunos docentes. Propongo comenzar con un programa piloto en un curso específico para demostrar su eficacia.”*
- *Docente 3: “El principal reto será convencer a los docentes tradicionales de los beneficios de la plataforma.”*

2. Dificultades en la transición inicial:

- *Docente 2: “La transición inicial será compleja. Propongo desarrollar manuales interactivos para facilitar el aprendizaje de la plataforma.”*

3. Integración pedagógica:

Los docentes enfatizaron la necesidad de involucrar a todo el personal en el diseño y la implementación inicial para fomentar una adopción generalizada.

4. Falta de infraestructura tecnológica:

- *Docente 3: “La institución debe garantizar que los recursos tecnológicos estén disponibles para todos los involucrados en el proceso educativo.”*

La resistencia al cambio por parte de algunos docentes surge como el principal desafío, lo que resalta la necesidad de una gestión del cambio efectiva dentro de la institución. Propuestas como programas piloto y manuales interactivos son estrategias prácticas que han demostrado ser efectivas en contextos similares (Rogers, 2003). Estos enfoques permiten demostrar el valor de la herramienta en un entorno controlado, facilitando la aceptación gradual por parte del personal docente.

7. Impacto potencial en la Educación Ambiental y Social

Los docentes señalaron que CANVAS tiene un potencial significativo para sensibilizar a los estudiantes sobre temas ambientales y sociales, fomentando su compromiso con la sostenibilidad y la acción comunitaria. Los comentarios clave incluyen:

1. Sensibilización y acción en la comunidad:

- *Docente 1: “CANVAS puede sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la sostenibilidad y motivarlos a tomar acciones concretas en sus comunidades.”*

2. Cambio en la percepción sobre el impacto ambiental:

- *Docente 2: “Puede ayudar a cambiar la percepción de los estudiantes sobre el impacto ambiental de sus acciones, incentivando prácticas responsables.”*

3. Estudiantes como agentes de cambio:

- *Docente 3: “Al integrar CANVAS, los estudiantes pueden convertirse en agentes de cambio en sus comunidades, aplicando lo aprendido para resolver problemas ambientales.”*

Los docentes coinciden en que la plataforma no solo educa técnicamente, sino que también desarrolla competencias para enfrentar problemas ambientales y sociales desde una perspectiva crítica. Los docentes perciben a CANVAS como un vehículo para generar conciencia ambiental y fomentar la sostenibilidad. Esto es consistente con investigaciones que indican que las plataformas digitales pueden amplificar los esfuerzos educativos hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Rodríguez y González, 2022). Además, la capacidad de CANVAS para conectar el aprendizaje técnico con el impacto social refuerza su relevancia en la educación ambiental.

8. Sugerencias adicionales que proponen los docentes

Los docentes ofrecieron varias sugerencias para enriquecer el uso de CANVAS como entorno educativo, destacando la necesidad de actividades innovadoras y

recursos interactivos que fomenten la motivación y la conexión entre teoría y práctica. Las propuestas clave incluyen:

1. Gamificación:

○ *Docente 1: “Incluir actividades de retroalimentación entre pares y promover la gamificación dentro de la plataforma para aumentar la motivación de los estudiantes.”*

2. Recursos multimedia avanzados:

○ *Docente 2: “Promover el uso de recursos multimedia avanzados, como videos de realidad aumentada, para enriquecer los módulos de aprendizaje.”*

3. Evaluaciones prácticas integradas:

○ *Docente 3: “Desarrollar actividades en línea que incluyan evaluaciones prácticas, como el diseño de un sistema de tratamiento, para vincular directamente teoría y práctica.”*

Estas sugerencias reflejan un enfoque orientado hacia el aprendizaje activo y contextualizado, utilizando la tecnología como puente entre el conocimiento y la aplicación práctica. Las propuestas de los docentes para enriquecer la experiencia de aprendizaje incluyen gamificación, actividades prácticas y el uso de multimedia avanzado. Estas estrategias no solo motivan a los estudiantes, sino que también alinean el aprendizaje con las necesidades del mundo laboral y los intereses de los estudiantes. La literatura apoya la integración de elementos lúdicos y prácticos para aumentar la participación y mejorar los resultados de aprendizaje (Deterding *et al.*, 2011).

Acciones que realiza la comunidad educativa en el tratamiento del agua residual.

En el pre-test, el 50% de los encuestados indicó que no estaba familiarizado con los ODS, y solo el 5,56% se consideraba muy familiarizado. Sin embargo, tras la intervención educativa mediante CANVAS, el 83,33% de los participantes

reportó estar muy familiarizado con los ODS. Este cambio significativo refleja la efectividad del enfoque pedagógico en la mejora del conocimiento sobre los ODS

Tabla 3.

Opinión de los encuestados sobre la familiaridad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada familiarizado/a	9	50,00	0	0,00
Poco familiarizado/a	5	27,78	0	0,00
Moderadamente familiarizado/a	1	5,56	0	0,00
Familiarizado/a	2	11,11	3	16,67
Muy familiarizado/a	1	5,56	15	83,33
TOTAL	18	100,00	18	100,00

El Este resultado destaca la importancia de una educación técnica que combine conocimientos teóricos y habilidades prácticas. Según Garrison y Vaughan (2008) el aprendizaje combinado (blended learning) es fundamental para cerrar la brecha entre el conocimiento conceptual y la aplicación práctica, especialmente en áreas técnicas como el tratamiento de aguas residuales. La implementación de CANVAS puede fortalecer esta relación al proporcionar recursos interactivos y herramientas que faciliten la conexión entre teoría y práctica.

Además, la gestión de proyectos ambientales en la enseñanza fomenta un aprendizaje experiencial significativo, como lo señala Kolb (1984) quien enfatiza que las experiencias prácticas refuerzan la retención y la aplicación de conceptos. CANVAS, al permitir la integración de estudios de caso, simulaciones y colaboraciones digitales, puede potenciar este enfoque, promoviendo la participación activa de los estudiantes en iniciativas ambientales que tengan un impacto tangible en su comunidad.

Por último, los proyectos ambientales alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) destacan la relevancia de preparar a los estudiantes para abordar los desafíos ambientales actuales, como la gestión del agua. Según Sterling (2001) incorporar componentes sostenibles en la educación técnica no

solo sensibiliza a los estudiantes sobre las problemáticas ambientales, sino que también les brinda herramientas para actuar como agentes de cambio en sus respectivas áreas de influencia.

Antes de la intervención, la mitad de los encuestados no reconocía la relación entre el tema y los ODS, y el 27,78% tenía poca familiaridad. Después de la intervención, el 88,89% indicó estar muy familiarizado con esta conexión, lo que muestra que el curso en CANVAS ayudó significativamente a entender la relación entre los ODS y el contenido del curso Tabla 4.

Tabla 4.

Opinión de los encuestados sobre si cree que el tema está ligado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada familiarizado/a	9	50,00	0	0,00
Poco familiarizado/a	5	27,78	0	0,00
Moderadamente familiarizado/a	4	22,22	0	0,00
Familiarizado/a	0	0,00	2	11,11
Muy familiarizado/a	0	0,00	16	88,89
TOTAL	18	100,00	18	100,00

El conocimiento previo de los docentes sobre CANVAS es un indicador positivo para su adopción y éxito en la institución. Según Rogers (2003) la familiaridad con una tecnología es un factor crucial en su proceso de adopción, ya que reduce la resistencia al cambio y aumenta la disposición de los usuarios a integrarla en sus prácticas educativas. En este caso, los docentes ya perciben a CANVAS como una herramienta con el potencial de transformar el aprendizaje técnico.

Además, las características de CANVAS, como su flexibilidad y capacidad para integrar recursos multimedia, lo convierten en un entorno de aprendizaje adecuado para enseñar temas complejos. Según Jonassen (1999) los entornos digitales que permiten interactividad y colaboración mejoran significativamente la comprensión y la retención de conceptos técnicos. Esto es especialmente relevante para áreas como el tratamiento de aguas residuales, donde se requiere una combinación de conocimiento teórico y habilidades prácticas.

La percepción positiva sobre CANVAS también está alineada con el marco del conectivismo de Siemens (2005) que resalta cómo las plataformas digitales permiten a los estudiantes construir conocimiento a través de redes de aprendizaje. CANVAS, al ofrecer acceso a una variedad de recursos y herramientas colaborativas, puede servir como un puente entre los conceptos teóricos y su aplicación en contextos reales.

La aceptación inicial de los docentes hacia CANVAS sugiere una oportunidad para la institución de invertir en capacitaciones que fortalezcan aún más su conocimiento y habilidades en el uso de la plataforma. Según Bandura (1997) la autoeficacia docente es un factor determinante en el éxito de cualquier iniciativa tecnológica educativa, y proporcionar apoyo técnico y pedagógico puede asegurar una transición efectiva hacia su uso.

En la etapa inicial (Pre Test) un 11.11% de los encuestados no estaban familiarizados con CANVAS, y solo el 5.56% se consideraba muy conocido. Sin embargo, en la etapa final (Pos Test) el 100% de los participantes mostró un aumento significativo en su familiaridad, destacando que un 61.11% se consideró "Muy conocido/a". Esto refleja una mejora sustancial en el conocimiento y uso de la plataforma tras la implementación de estrategias pedagógicas Tabla 5.

Tabla 5.

Opinión de los encuestados sobre la familiaridad con el uso de CANVAS para actividades educativas.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada familiarizado/a	2	11,11	0	0,00
Poco familiarizado/a	1	5,56	0	0,00
Moderadamente familiarizado/a	5	27,78	0	0,00
Familiarizado/a	9	50,00	7	38,89
Muy familiarizado/a	1	5,56	11	61,11
TOTAL	18	100,00	18	100,00

El apoyo institucional desempeña un papel crítico en la integración de tecnologías educativas, como lo señalan Garrison y Vaughan (2008). Para que

CANVAS sea adoptado de manera efectiva, la institución debe garantizar la capacitación continua y el soporte técnico necesario, tanto para docentes como para estudiantes. Esto no solo mejora la familiaridad con la plataforma, sino que también reduce barreras relacionadas con la resistencia al cambio o el desconocimiento de las funcionalidades avanzadas.

Además, la propuesta de alinear CANVAS con los ODS subraya la importancia de integrar la sostenibilidad como un eje central en la educación técnica. Sterling (2001) resalta que los programas educativos que incluyen objetivos ambientales y sociales son más efectivos para sensibilizar a los estudiantes sobre la sostenibilidad y fomentar su compromiso con prácticas responsables. CANVAS, con su capacidad para integrar recursos multimedia y actividades interactivas, puede facilitar esta alineación, promoviendo un aprendizaje más significativo y contextualizado.

La capacitación específica en el uso de CANVAS es esencial no solo para garantizar su adopción, sino también para maximizar su impacto pedagógico. Según Bandura (1997) el desarrollo de la autoeficacia en el manejo de herramientas tecnológicas aumenta la confianza de los docentes y estudiantes, mejorando así los resultados educativos. Un enfoque gradual y estructurado en la capacitación, como talleres prácticos y guías interactivas, puede facilitar una transición exitosa hacia el uso de CANVAS.

El enfoque en el apoyo institucional también resalta la necesidad de un liderazgo educativo comprometido. Según Rogers (2003) los líderes educativos que promueven activamente la adopción de tecnologías innovadoras tienen un impacto significativo en la velocidad y efectividad de su implementación. Esto sugiere que el Instituto Tecnológico Superior Quito debería priorizar la capacitación y el desarrollo profesional como estrategias clave para garantizar el éxito de CANVAS como entorno de aprendizaje.

Inicialmente, el uso de CANVAS era limitado, con un 16.67% que nunca lo utilizaba y un 22.22% que lo usaba raramente. Después de la implementación de las estrategias pedagógicas, todos los encuestados usaron CANVAS con

mayor frecuencia, con un 61.11% usándolo todos los días Tabla 6.

Tabla 6.

Opinión de los encuestados sobre la frecuencia utiliza CANVAS en actividades educativas.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nunca (0 días)	3	16,67	0	0,00
Raramente (1-2 días)	4	22,22	0	0,00
A veces (3-4 días)	5	27,78	0	0,00
Frecuentemente (4-5 días)	5	27,78	7	38,89
Siempre (+5 días)	1	5,56	11	61,11
TOTAL	18	100,00	18	100,00

El uso de tecnologías en la educación es una estrategia reconocida para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en contextos técnicos y prácticos. Según Jonassen (1999) las plataformas tecnológicas como CANVAS no solo sirven como herramientas de gestión, sino que también proporcionan un entorno que fomenta la exploración y el aprendizaje activo. Esto es particularmente relevante en áreas técnicas como el tratamiento de aguas residuales, donde el aprendizaje teórico debe integrarse con aplicaciones prácticas.

CANVAS se posiciona como una plataforma que amplía las capacidades existentes de Moodle al ofrecer funciones avanzadas como la integración de recursos multimedia, la evaluación interactiva y la personalización del aprendizaje. Mayer (2005) señala que el uso de recursos multimedia interactivos mejora significativamente la retención y la comprensión de conceptos complejos. En el contexto del tratamiento de aguas residuales, esto puede traducirse en una mejor comprensión de los procesos técnicos y en la capacidad de aplicar soluciones prácticas.

Además, CANVAS facilita la implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo. Estas metodologías, respaldadas por el constructivismo de Vygotsky (1978) promueven la interacción social y el aprendizaje significativo. La plataforma permite a los estudiantes trabajar en equipo, compartir conocimientos y resolver problemas de manera conjunta, fomentando habilidades críticas como la

colaboración y la resolución de problemas.

Otro aspecto destacado es la capacidad de CANVAS para integrar elementos de gamificación, como retos y recompensas, que incrementan la motivación y el compromiso de los estudiantes (Anderson y Dron, 2011). Estas estrategias, cuando se aplican adecuadamente, no solo hacen que el aprendizaje sea más atractivo, sino que también aumentan la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo.

Los docentes señalaron que, aunque existen avances en el uso de Moodle, la incorporación de CANVAS podría superar las limitaciones actuales y proporcionar una plataforma más robusta para implementar estrategias pedagógicas innovadoras. Esto se alinea con las recomendaciones de Sterling (2001) quien enfatiza la importancia de adoptar tecnologías avanzadas para fomentar la sostenibilidad y mejorar los resultados educativos en temas críticos como la gestión del agua.

Antes de la intervención, el 38.89% de los encuestados estaba "De acuerdo" y un 38.89% "Totalmente de acuerdo" en que las actividades eran claras. Tras la intervención, el 100% de los participantes demostró que las actividades eran "Totalmente claras", lo que indica una mejora en la calidad de las actividades.4. Considera que las estrategias pedagógicas con CANVAS fomentan su participación activa en el proceso de aprendizaje Tabla 7.

Tabla 7.

Opinión de los encuestados sobre si considera que las actividades de aprendizaje diseñadas utilizando CANVAS son claras y comprensibles.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00	0	0,00
En desacuerdo	0	0,00	0	0,00
Neutral	1	5,56	0	0,00
De acuerdo	7	38,89	0	0,00
Totalmente de acuerdo	7	38,89	18	100,00
No he usado	3	16,67	0	0,00
TOTAL	18	100	18	100

Las deficiencias tecnológicas representan un desafío significativo en el ámbito educativo, especialmente en contextos técnicos como el tratamiento de aguas residuales, donde es esencial conectar el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas. Las barreras tecnológicas pueden limitar la interacción entre estudiantes y docentes, dificultar el acceso a recursos educativos y reducir la efectividad de las evaluaciones formativas (Garrison y Vaughan, 2008).

En este contexto, CANVAS se presenta como una solución viable para superar estas limitaciones. Según Siemens (2005) el aprendizaje conectivista destaca la importancia de las redes digitales para la adquisición y construcción del conocimiento. CANVAS, al proporcionar un entorno digital robusto, permite a los estudiantes acceder a recursos multimedia, colaborar con sus pares y recibir retroalimentación en tiempo real, mejorando así la experiencia de aprendizaje. Además, el impacto de las deficiencias tecnológicas se refleja en la falta de personalización en el aprendizaje. Mayer (2005) argumenta que la personalización del contenido es clave para mejorar la retención y comprensión del conocimiento. CANVAS, con sus herramientas de seguimiento y análisis, permite a los docentes adaptar las actividades y recursos educativos a las necesidades específicas de cada estudiante, maximizando el impacto del aprendizaje.

Otro aspecto crítico señalado por los entrevistados es la evaluación continua, que es fundamental para el aprendizaje técnico. Jonassen (1999) subraya que la retroalimentación frecuente y específica ayuda a los estudiantes a identificar áreas de mejora y a reforzar sus conocimientos. CANVAS facilita este proceso mediante evaluaciones automatizadas y la capacidad de generar informes detallados sobre el progreso del estudiante.

La integración de tecnologías avanzadas como CANVAS también promueve la sostenibilidad en el aprendizaje. Sterling (2001) destaca que las tecnologías digitales pueden reducir la dependencia de materiales físicos y minimizar el impacto ambiental, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esto es particularmente relevante en el tratamiento de aguas residuales, un tema intrínsecamente vinculado a la sostenibilidad ambiental.

Antes de la implementación, un 50% estaba "De acuerdo" en que CANVAS fomentaba su participación activa, y un 27.78% estaba "Totalmente de acuerdo". Después de la intervención, todos los encuestados (100%) estuvieron "Totalmente de acuerdo" en que CANVAS fomentaba una participación activa

Tabla 8.

Opinión de los encuestados sobre si considera que las estrategias pedagógicas con CANVAS fomentan su participación activa en el proceso de aprendizaje.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00	0	0,00
En desacuerdo	0	0,00	0	0,00
Neutral	1	5,56	0	0,00
De acuerdo	9	50,00	0	0,00
Totalmente de acuerdo	5	27,78	18	100,00
No he usado	3	16,67	0	0,00
TOTAL	18	100	18	100

La percepción positiva de CANVAS como entorno educativo refleja el reconocimiento de sus capacidades para adaptarse a las demandas contemporáneas de la educación técnica y ambiental. Según Garrison y Vaughan (2008) las plataformas de aprendizaje en línea, como CANVAS, crean entornos efectivos para el aprendizaje colaborativo y constructivo, características esenciales para abordar temas complejos como el tratamiento de aguas residuales.

En este sentido, CANVAS destaca por su capacidad de personalización y flexibilidad, dos atributos críticos en la educación moderna. Mayer (2005) señala que el aprendizaje efectivo depende de la capacidad de adaptar el contenido y las actividades a las necesidades específicas de los estudiantes. Con herramientas como módulos personalizados, foros de discusión y evaluaciones

interactivas, CANVAS permite a los docentes estructurar cursos que se ajusten a los distintos estilos de aprendizaje y niveles de competencia de los estudiantes. Además, la colaboración, que es un aspecto destacado por los entrevistados, es un pilar fundamental en el aprendizaje técnico. Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje ocurre dentro de un contexto social y a través de la interacción con otros. CANVAS facilita esta interacción mediante herramientas como chats en tiempo real, foros asincrónicos y proyectos en grupo, promoviendo un aprendizaje colectivo y compartido que refuerza los conceptos técnicos.

El aprendizaje autodirigido es otra ventaja significativa de CANVAS mencionada en las entrevistas. Según Bandura (1997) la autoeficacia se fortalece cuando los estudiantes tienen acceso a recursos que les permiten gestionar su propio proceso de aprendizaje. CANVAS proporciona un entorno en el que los estudiantes pueden acceder a materiales, participar en actividades interactivas y realizar autoevaluaciones, fomentando así su autonomía y confianza en el aprendizaje.

Los entrevistados enfatizaron que CANVAS podría transformar el enfoque educativo en la institución, alinear los contenidos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y crear conciencia ambiental. Sterling (2001) subraya que las plataformas digitales son esenciales para integrar la sostenibilidad en la educación, ya que permiten conectar los conocimientos teóricos con acciones prácticas responsables.

Inicialmente, los encuestados eran escépticos sobre el impacto de CANVAS en el desarrollo de metodologías de aprendizaje, con un 66.67% "en desacuerdo" y un 33.33% "totalmente en desacuerdo". Sin embargo, después de la implementación, el 100% estuvo "totalmente de acuerdo", lo que sugiere una transformación en la percepción del potencial de CANVAS en la enseñanza

Tabla 9.

Tabla 9.

Opinión de los encuestados sobre si considera que el uso de CANVAS contribuirá en el desarrollo de metodologías de aprendizaje en las instituciones educativas.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Totalmente en desacuerdo	6	33,33	18	100,00
En desacuerdo	12	66,67	0	0,00
Neutral	0	0,00	0	0,00
De acuerdo	0	0,00	0	0,00
Totalmente de acuerdo	0	0,00	0	0,00
TOTAL	18	100	18	100

La implementación de nuevas tecnologías en contextos educativos siempre conlleva desafíos que requieren planificación estratégica y enfoque gradual. La necesidad de capacitación adecuada, identificada por los entrevistados, refleja un tema común en la adopción de herramientas digitales en entornos educativos. Según Rogers (2003) el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas está influido por factores como la familiaridad y las habilidades previas de los usuarios. Por lo tanto, un programa de formación escalonado se alinea con las recomendaciones para facilitar la aceptación y el uso efectivo de CANVAS.

Un programa de formación escalonado permite abordar las diferencias en las competencias tecnológicas entre los docentes, asegurando que todos alcancen un nivel adecuado de manejo de la plataforma. Garrison y Vaughan (2008) destacan que la capacitación en el uso de plataformas de aprendizaje es crucial para superar la resistencia al cambio y maximizar el impacto de las herramientas digitales en el proceso educativo.

Además, el enfoque propuesto promueve la sostenibilidad de la implementación. Bandura (1997) enfatiza que la autoeficacia, o la creencia en la propia capacidad para realizar tareas, es fundamental para el éxito en la adopción de nuevas tecnologías. Al brindar oportunidades para practicar y experimentar con CANVAS en un entorno seguro y controlado, los programas de formación pueden aumentar la confianza de los docentes y su disposición para integrar la plataforma en su práctica educativa.

Los desafíos mencionados también subrayan la importancia de contar con apoyo institucional. Según Anderson y Dron (2011) la implementación de tecnologías educativas requiere no solo formación técnica, sino también apoyo pedagógico continuo para garantizar que las herramientas sean utilizadas de manera efectiva. Esto incluye el acceso a recursos adicionales, como guías de usuario, ejemplos de buenas prácticas y asistencia técnica, para facilitar la transición.

La propuesta de un programa de formación escalonado se alinea con la necesidad de una planificación estratégica en la adopción de CANVAS. Mayer (2005) sugiere que el éxito de las plataformas digitales radica en su integración cuidadosa en el currículo y en el enfoque gradual que permite ajustes y mejoras continuas basadas en la retroalimentación de los usuarios.

La familiaridad con los conceptos básicos del tratamiento de aguas residuales también mostró una mejora destacada. Ningún encuestado se consideró "muy conocido" al inicio, pero después de la intervención, el 100% alcanzó este nivel, lo que demuestra la efectividad de las estrategias pedagógicas Tabla 10.

Tabla 10.

Opinión de los encuestados sobre qué tan familiarizado/a está con los conceptos básicos del tratamiento de aguas residuales.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada familiarizado/a	4	22,22	0	0,00
Poco familiarizado/a	8	44,44	0	0,00
Moderadamente familiarizado/a	5	27,78	0	0,00
Familiarizado/a	1	5,56	0	0,00
Muy familiarizado/a	0	0,00	18	100,00
TOTAL	18	100	18	100

La visión optimista de los docentes sobre el futuro de CANVAS resalta el potencial de la plataforma para transformar el aprendizaje técnico y ambiental. La recomendación de personalizar los módulos de aprendizaje refleja la importancia de contextualizar los contenidos educativos para abordar

necesidades específicas, un enfoque respaldado por Jonassen (1999) quien destaca que la personalización del contenido mejora la relevancia y la retención del aprendizaje en entornos educativos.

La integración de recursos multimedia, como videos, simulaciones y herramientas interactivas, también se alinea con la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer (2005). Este enfoque no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también mejora la retención al conectar la información visual y auditiva con experiencias previas. En el caso del tratamiento de aguas residuales, el uso de recursos multimedia puede ofrecer representaciones visuales de procesos técnicos, permitiendo a los estudiantes comprender mejor las etapas del tratamiento y su impacto en el medio ambiente. La alineación con los ODS es un aspecto destacado en esta recomendación. Según Sterling (2001) la educación para la sostenibilidad requiere un enfoque interdisciplinario que conecte los conocimientos técnicos con los desafíos ambientales y sociales. CANVAS ofrece una plataforma ideal para desarrollar actividades que promuevan prácticas sostenibles y la concienciación ambiental entre los estudiantes. Por ejemplo, los módulos personalizados pueden incluir estudios de caso locales, proyectos grupales basados en la resolución de problemas y evaluaciones que fomenten la aplicación práctica de los conceptos aprendidos.

Además, la recomendación de los docentes refleja un entendimiento profundo del potencial transformador de la tecnología en la educación. Anderson y Dron (2011) señalan que las plataformas de aprendizaje digital, cuando se integran estratégicamente, pueden no solo mejorar el acceso al conocimiento, sino también fomentar la colaboración, la reflexión crítica y el aprendizaje autodirigido. Esto es especialmente relevante en áreas técnicas, donde la aplicación práctica de los conocimientos es esencial.

El optimismo sobre el futuro del uso de CANVAS también subraya la importancia de la capacitación continua y el apoyo institucional para garantizar una implementación exitosa. Bandura (1997) destaca que la autoeficacia de los docentes es clave para el éxito en la integración de tecnologías educativas.

Proporcionar oportunidades para explorar y dominar CANVAS fortalecerá la confianza de los docentes, permitiéndoles maximizar el potencial de la plataforma en sus prácticas pedagógicas.

Opinión de los encuestados sobre si han tenido la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos sobre el tratamiento de aguas residuales en situaciones prácticas en la institución educativa.

El 22.22% de los encuestados indicó haber tenido oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos sobre el tratamiento de aguas residuales en situaciones prácticas, porcentaje que permaneció constante antes y después de la intervención. Este resultado destaca la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas con actividades que conecten directamente con la práctica profesional, asegurando que los estudiantes puedan trasladar la teoría a contextos reales.

La educación ambiental y social ha ganado un espacio significativo en los currículos de instituciones educativas debido a los crecientes desafíos globales relacionados con el cambio climático, la sostenibilidad y la justicia social. En este contexto, los docentes resaltaron que CANVAS puede desempeñar un papel crucial al integrar estos temas de manera efectiva en la enseñanza.

Sterling (2001) la educación para la sostenibilidad debe ser transformadora, conectando conceptos técnicos con valores y prácticas que fomenten un cambio positivo en la sociedad. CANVAS proporciona una plataforma que facilita este tipo de educación integradora.

El potencial de CANVAS para aumentar la conciencia ambiental radica en su capacidad para estructurar actividades que permitan a los estudiantes comprender problemas ambientales en contextos reales. Por ejemplo, las simulaciones sobre el impacto del tratamiento de aguas residuales en el ecosistema local pueden ayudar a los estudiantes a visualizar las consecuencias de sus decisiones y acciones. Estas actividades, combinadas con debates en foros y reflexiones individuales, pueden fomentar una comprensión más

profunda de los problemas ambientales y motivar a los estudiantes a tomar medidas responsables.

En términos sociales, CANVAS permite la creación de espacios colaborativos donde los estudiantes pueden trabajar en proyectos relacionados con problemas comunitarios. La teoría sociocultural de Vygotsky (1978) destaca que el aprendizaje ocurre a través de la interacción social y el uso de herramientas mediadoras. En este caso, CANVAS actúa como esa herramienta que facilita la colaboración entre estudiantes y docentes, fomentando la co-creación de soluciones innovadoras para problemas sociales y ambientales.

Además, el enfoque contextualizado y aplicado que los docentes valoran en CANVAS se alinea con el aprendizaje experiencial de Kolb (1984) que enfatiza la importancia de conectar la teoría con la práctica. Las actividades prácticas en CANVAS, como proyectos basados en problemas y estudios de caso, permiten a los estudiantes aplicar lo aprendido en escenarios reales, fortaleciendo su capacidad para abordar desafíos complejos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ofrecen un marco ideal para integrar la educación ambiental y social en los programas educativos. Según Rodríguez y González (2022) las herramientas digitales, como CANVAS, son fundamentales para conectar los contenidos educativos con los ODS, fomentando una comprensión interdisciplinaria que abarca aspectos ambientales, sociales y económicos.

El impacto de CANVAS no se limita a los estudiantes. La plataforma también puede servir como un medio para involucrar a la comunidad educativa en general, incluidos padres, administradores y miembros de la comunidad local, en iniciativas relacionadas con la sostenibilidad. Esto amplía el alcance de la educación ambiental y social, promoviendo un cambio cultural más amplio hacia prácticas responsables y sostenibles.

Opinión de los encuestados sobre si han colaborado con otros miembros de la comunidad educativa en la aplicación de procesos de tratamiento de aguas residuales gracias a las estrategias pedagógicas de CANVAS.

El 16.67% de los encuestados señaló haber colaborado con otros miembros de la comunidad educativa en la aplicación de procesos de tratamiento de aguas residuales, cifra que no mostró variación tras la intervención. Esto resalta la necesidad de integrar actividades colaborativas más estructuradas en CANVAS, fomentando un aprendizaje conjunto y la construcción de soluciones colectivas. La sugerencia de una integración escalonada de CANVAS destaca la importancia de adoptar un enfoque estratégico para implementar nuevas tecnologías educativas. Según Fullan (2001) el éxito en la adopción de innovaciones educativas depende de un proceso bien planificado, que permita a los participantes adaptarse gradualmente y desarrollar confianza en el uso de las herramientas. En este contexto, los programas piloto pueden servir como un laboratorio para identificar fortalezas y desafíos, ajustando la estrategia antes de su implementación a gran escala.

El diseño de un programa piloto puede incluir la selección de módulos específicos, como el tratamiento de aguas residuales, para probar las capacidades de CANVAS en contextos reales. Esto permitiría evaluar la efectividad de la plataforma, recopilar retroalimentación de estudiantes y docentes, y refinar las actividades antes de expandir su uso a otras áreas del currículo. La evaluación inicial debe centrarse en indicadores clave como la participación estudiantil, la claridad de las actividades y la capacidad para aplicar conocimientos en escenarios prácticos.

La recomendación de los docentes sobre la capacitación continua es igualmente crucial. Según Guskey (2002) la formación profesional debe ser continua, específica y relevante para garantizar cambios significativos en la práctica educativa. En este caso, los talleres y seminarios regulares sobre el uso de CANVAS podrían incluir temas como la creación de contenido interactivo, la integración de multimedia y estrategias para fomentar la colaboración en línea.

Estos programas no solo beneficiarán a los docentes, sino que también asegurarán que los estudiantes reciban una experiencia educativa enriquecida y consistente.

Además, la implementación escalonada permite a los administradores abordar problemas logísticos y tecnológicos de manera progresiva. Según Rogers (2003) los usuarios iniciales de una tecnología actúan como "adoptantes tempranos" que pueden influir positivamente en otros al demostrar los beneficios de la herramienta. Esto reduce las resistencias al cambio y crea un entorno favorable para la aceptación generalizada de CANVAS.

Las sugerencias para personalizar los módulos de aprendizaje en CANVAS se alinean con la necesidad de contextualizar la educación. Como indica Vygotsky (1978) el aprendizaje es más efectivo cuando está estrechamente vinculado al entorno y las experiencias del estudiante. Esto implica diseñar contenidos que reflejen las necesidades y realidades específicas del Instituto Tecnológico Superior Quito, especialmente en temas técnicos como el tratamiento de aguas residuales.

La idea de integrar más recursos multimedia y elementos interactivos refuerza la importancia del aprendizaje multimodal. Mayer (2005) sostiene que la combinación de texto, imágenes y videos mejora la retención y comprensión del conocimiento. En este sentido, CANVAS ofrece una plataforma ideal para implementar estas estrategias, creando un entorno de aprendizaje atractivo y efectivo.

Opinión de los encuestados sobre si han aplicado estrategias pedagógicas con CANVAS en otros temas.

El 77.78% de los encuestados indicó haber aplicado estrategias pedagógicas con CANVAS en otros temas tanto en el pre-test como en el post-test. Esto refleja una familiaridad consolidada con la plataforma y su utilidad en diversos contextos educativos, aunque resalta la oportunidad de diversificar y enriquecer su aplicación mediante recursos innovadores.

Los resultados revelan que CANVAS ya era una herramienta conocida para la mayoría de los docentes encuestados antes de la intervención, lo que sugiere una familiaridad inicial con la plataforma en contextos educativos variados. Este hallazgo es significativo, ya que demuestra que la base tecnológica para la implementación de CANVAS en el tratamiento de aguas residuales estaba presente, lo que facilitó el proceso de integración en este tema específico.

Según Rogers (2003) los usuarios que ya tienen experiencia previa con una tecnología están más predispuestos a adoptar nuevas aplicaciones de esa herramienta. En este caso, los docentes que habían utilizado CANVAS para otros temas estaban mejor posicionados para transferir sus habilidades y experiencias al nuevo contexto del tratamiento de aguas residuales. Esto podría explicar en parte por qué la adopción de CANVAS fue bien recibida y efectiva en el marco de este proyecto educativo.

La permanencia del porcentaje en el post-test indica que CANVAS ha logrado mantener su relevancia como herramienta pedagógica versátil y adaptable. Esto es consistente con estudios que destacan las ventajas de plataformas de aprendizaje como CANVAS para facilitar la enseñanza en múltiples disciplinas (Jonassen, 1999). Además, la capacidad de los docentes para aplicar estrategias pedagógicas previamente utilizadas en CANVAS a nuevos temas refleja la flexibilidad de la plataforma y su alineación con prácticas educativas efectivas.

Este resultado también resalta la importancia de ofrecer capacitación específica cuando se introducen nuevas aplicaciones de una tecnología conocida. Aunque los docentes ya estaban familiarizados con CANVAS, cada tema puede requerir enfoques pedagógicos específicos y recursos personalizados. Según Guskey (2002) la formación profesional debe ser contextualizada y orientada a necesidades específicas para maximizar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En términos prácticos, la familiaridad previa de los docentes con CANVAS también sugiere que pueden actuar como mentores o "adoptantes tempranos"

(Rogers, 2003) ayudando a otros colegas menos experimentados a implementar estrategias pedagógicas en la plataforma. Esto crea una dinámica de colaboración dentro de la comunidad educativa, promoviendo un aprendizaje entre pares que beneficia tanto a docentes como a estudiantes.

Se observa un cambio significativo en la adquisición de conocimientos sobre el tratamiento de aguas residuales. Inicialmente, solo el 16.67% había adquirido conocimientos sobre el tema mediante CANVAS, porcentaje que aumentó al 100% después de la intervención Tabla 11.

Tabla 11.

Opinión de los encuestados sobre si han tenido la oportunidad de adquirir conocimientos sobre el tratamiento de aguas residuales en CANVAS.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
SI	3	16,67	18	100,00
NO	15	83,33	0	0,00
TOTAL	18	100	18	100

El incremento notable en la adquisición de conocimientos sobre el tratamiento de aguas residuales mediante CANVAS, pasando del 16.67% al 100%, evidencia el impacto positivo de esta herramienta como entorno de aprendizaje en áreas técnicas. Este resultado resalta la capacidad de CANVAS para estructurar y transmitir contenido especializado de manera efectiva, alineándose con teorías de aprendizaje multimedia que sugieren que el diseño adecuado de contenido digital mejora significativamente la retención y comprensión de los estudiantes (Mayer, 2005).

El cambio drástico también sugiere que CANVAS proporciona un espacio accesible y organizado que facilita la interacción de los estudiantes con materiales educativos especializados. Según Jonassen (1999) la organización modular y la integración de recursos multimedia en plataformas como CANVAS pueden mejorar la comprensión de conceptos técnicos complejos, como los relacionados con el tratamiento de aguas residuales. Este hallazgo subraya la

importancia de estructurar el contenido de manera lógica y accesible, permitiendo a los estudiantes navegar y aprender a su propio ritmo.

Además, el uso de CANVAS permitió a los docentes personalizar los materiales de aprendizaje, asegurando que estuvieran alineados con las necesidades específicas de los estudiantes y las competencias requeridas en el tratamiento de aguas residuales. Este enfoque personalizado es consistente con investigaciones que destacan la efectividad de adaptar el contenido educativo a contextos específicos para maximizar su relevancia e impacto (Anderson y Dron, 2011).

Por otro lado, este resultado refleja que antes de la intervención, la falta de integración de CANVAS en temas técnicos limitaba las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Esto pone en evidencia la necesidad de incorporar plataformas digitales como CANVAS en la enseñanza de disciplinas técnicas, especialmente en instituciones educativas como el Instituto Tecnológico Superior Quito, donde el acceso a herramientas avanzadas puede transformar significativamente el proceso educativo.

La implicación práctica de este hallazgo es que la integración de CANVAS no solo mejora el acceso a recursos educativos, sino que también fomenta una mayor autoeficacia entre los estudiantes. Según Bandura (1997) el aprendizaje exitoso en un entorno digital refuerza la confianza de los estudiantes en su capacidad para manejar y aplicar conceptos técnicos en situaciones prácticas.

No se observaron cambios en este aspecto, ya que el 66.67% de los encuestados adquirieron conocimientos de otros temas mediante CANVAS tanto en el pre-test como en el post-test Tabla 12.

Tabla 12.

Opinión de los encuestados sobre si han adquirido conocimientos de otros temas con estrategias pedagógicas en CANVAS

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
SI	12	66,67	12	66,67
NO	6	33,33	6	33,33
TOTAL	18	100	18	100

La falta de cambio en este aspecto puede atribuirse a que muchos estudiantes ya habían utilizado CANVAS para aprender otros temas antes de la intervención. Esto sugiere que CANVAS ya estaba establecido como una herramienta educativa en la institución, aunque su potencial completo aún no había sido explotado para áreas técnicas específicas, como el tratamiento de aguas residuales.

La estabilidad en el uso de CANVAS para otros temas resalta la familiaridad previa de los estudiantes con la plataforma. Según Siemens (2005) el aprendizaje en entornos digitales se facilita cuando los usuarios tienen experiencia previa con herramientas tecnológicas. Este conocimiento previo probablemente contribuyó a una transición más fluida hacia el uso de CANVAS para aprender sobre el tratamiento de aguas residuales, aunque no generó un cambio significativo en la percepción de su uso para otros temas.

A pesar de la falta de variación, el 66.67% de los encuestados que reportaron haber adquirido conocimientos de otros temas mediante CANVAS demuestra que la plataforma ya era considerada eficaz y confiable para impartir diferentes contenidos educativos. Esto concuerda con Jonassen (1999) quien destacó que las plataformas tecnológicas bien diseñadas pueden soportar una amplia gama de temáticas educativas, gracias a su flexibilidad y capacidad de adaptación.

El hecho de que el 33.33% no haya utilizado CANVAS para otros temas refleja la necesidad de promover aún más la adopción de esta herramienta en diferentes áreas del currículo. Esto podría lograrse mediante capacitaciones específicas para docentes y estudiantes, destacando los beneficios de CANVAS en términos de organización, accesibilidad y personalización del aprendizaje.

Este resultado subraya la importancia de expandir el alcance de CANVAS dentro de la institución, no solo para temas técnicos como el tratamiento de aguas residuales, sino también para otras disciplinas. Esto garantizaría una integración más integral de la tecnología en el proceso educativo, alineándose con el objetivo de promover la alfabetización digital en entornos académicos (Anderson y Dron, 2011).

Antes de la intervención, solo el 16.67% de los encuestados consideró que CANVAS mejoraba significativamente su capacidad para aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas. Este porcentaje aumentó al 100% en el post-test, lo que subraya el impacto positivo de la plataforma Tabla 13.

Tabla 13.

Opinión de los encuestados sobre que tanto considera que el uso de CANVAS mejora la capacidad para aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas relacionadas con el tratamiento de agua residual, en las instituciones educativas.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada	0	0,00	0	0,00
Poco	0	0,00	0	0,00
Moderadamente	8	44,44	0	0,00
Bastante	7	38,89	0	0,00
Mucho	3	16,67	18	100,00
TOTAL	18	100	18	100

El impacto positivo del uso de CANVAS en la aplicación de conocimientos teóricos a situaciones prácticas destaca la eficacia de la plataforma como herramienta pedagógica para la educación técnica. Este resultado respalda investigaciones previas que señalan la importancia de las herramientas digitales en la enseñanza de habilidades prácticas, especialmente en campos técnicos como el tratamiento de aguas residuales (Mayer, 2005; Jonassen, 1999).

La capacidad de CANVAS para mejorar la aplicación práctica de conocimientos puede atribuirse a su estructura modular, que permite integrar actividades

interactivas y simulaciones directamente relacionadas con situaciones del mundo real. Según Bandura (1997) el aprendizaje experiencial, que incluye oportunidades para practicar habilidades en contextos realistas, fortalece la autoeficacia de los estudiantes. En este caso, CANVAS proporcionó un entorno seguro y accesible donde los estudiantes pudieron explorar, aplicar y perfeccionar sus conocimientos en tratamiento de aguas residuales.

Además, la organización de contenidos en CANVAS fomenta un aprendizaje autodirigido, lo que es fundamental para conectar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas. Este enfoque coincide con el aprendizaje situado de Lave y Wenger (1991) que enfatiza la importancia de aprender en contextos relevantes para la práctica profesional.

Los resultados también destacan cómo CANVAS puede superar algunas limitaciones tradicionales de la enseñanza técnica, como la falta de recursos o la dificultad para simular escenarios prácticos en un aula convencional. Al permitir la incorporación de recursos multimedia, evaluaciones interactivas y actividades basadas en casos reales, la plataforma facilita un aprendizaje más dinámico y contextualizado (Mayer, 2005).

El éxito de CANVAS en este aspecto también subraya la necesidad de una capacitación adecuada tanto para docentes como para estudiantes. La habilidad para diseñar actividades prácticas efectivas dentro de la plataforma es crucial para maximizar su impacto en el aprendizaje. Esto coincide con Sterling (2001) quien destacó que la formación continua en el uso de tecnologías educativas es esencial para integrar herramientas digitales de manera efectiva en la enseñanza.

Opinión de los encuestados sobre como describen los conocimiento y percepción de la responsabilidad individual en el tratamiento de aguas residuales.

El porcentaje de encuestados que consideró un nivel "muy alto" la responsabilidad individual pasó del 5.56% en el pre-test al 100% en el post-test.

Este resultado demuestra que CANVAS fue efectivo para fomentar una mayor conciencia y compromiso individual con el tratamiento de aguas residuales, alineando el aprendizaje técnico con valores sostenibles.

La percepción y el conocimiento sobre la responsabilidad individual en el tratamiento de aguas residuales experimentaron un aumento significativo tras la implementación de las estrategias pedagógicas en CANVAS. Este cambio demuestra que la plataforma no solo es eficaz para transmitir conocimiento técnico, sino también para fomentar la internalización de valores y responsabilidades individuales en temas de sostenibilidad.

El concepto de responsabilidad individual en problemas ambientales, como el tratamiento de aguas residuales, está estrechamente relacionado con el desarrollo de competencias ciudadanas y éticas. Según Sterling (2001) los entornos de aprendizaje deben promover no solo el conocimiento, sino también la reflexión crítica y la acción consciente hacia el entorno social y ambiental. En este sentido, CANVAS facilita el desarrollo de estas competencias mediante actividades prácticas, discusiones y recursos multimedia diseñados para sensibilizar a los estudiantes.

Los resultados también son consistentes con la teoría de Bandura (1997) sobre la autoeficacia, que sugiere que la percepción de capacidad personal para influir en situaciones específicas está directamente relacionada con la motivación y la acción. Al proporcionar a los estudiantes herramientas y recursos interactivos, CANVAS refuerza su confianza en su capacidad para contribuir al tratamiento de aguas residuales, promoviendo así una mayor disposición para actuar.

La integración de estos valores en un entorno educativo no debe considerarse un resultado final, sino un proceso continuo. Para garantizar que esta percepción se traduzca en acciones concretas, es esencial que las instituciones educativas diseñen actividades de seguimiento que evalúen cómo los estudiantes aplican estos conocimientos y valores en situaciones prácticas. Además, es fundamental vincular esta responsabilidad individual con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) resaltando la importancia de su contribución personal a metas

globales como el acceso a agua limpia y la protección de los ecosistemas.

De manera similar a la responsabilidad individual, la percepción de responsabilidad colectiva mostró un aumento considerable. Mientras que antes de la intervención, el 44.44% se consideraba en un nivel "bajo", después, el 77.78% se ubicó en un nivel "muy alto" Tabla 14.

Tabla 14.

Opinión de los encuestados sobre como describen la percepción de la responsabilidad colectiva en el tratamiento de aguas residuales.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Muy Bajo	5	27,78	0	0,00
Bajo	8	44,44	0	0,00
Medio	4	22,22	0	0,00
Alto	1	5,56	4	22,22
Muy Alto	0	0,00	14	77,78
TOTAL	18	100,00	18	100

La responsabilidad colectiva en el tratamiento de aguas residuales es esencial para abordar problemas ambientales que afectan a comunidades enteras y requieren soluciones colaborativas. Los resultados demuestran que la integración de CANVAS como herramienta pedagógica contribuyó significativamente a aumentar esta percepción, pasando de una valoración predominantemente "baja" o "muy baja" a un 77.78% que calificó su responsabilidad colectiva como "muy alta" tras la intervención educativa.

Este cambio está alineado con el enfoque de la teoría sociocultural de Vygotsky (1978) que enfatiza el aprendizaje como un proceso social y colaborativo. CANVAS facilita esta interacción al permitir que los estudiantes trabajen en proyectos grupales, compartan recursos y reflexionen conjuntamente sobre la importancia del tratamiento de aguas residuales. Estas actividades fomentan la construcción de un sentido de responsabilidad compartida y de interdependencia dentro de la comunidad educativa.

Además, la conexión de la responsabilidad colectiva con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento)

refuerza la relevancia de este tema en un contexto global. Según Sterling (2001) es fundamental que los entornos educativos integren aspectos sociales y ambientales en su currículo, promoviendo un enfoque sistémico y participativo en la resolución de problemas.

La mejora en la percepción de responsabilidad colectiva también puede estar relacionada con las dinámicas de interacción promovidas por CANVAS, como los foros de discusión y las evaluaciones grupales, que alientan a los estudiantes a considerar el impacto de sus acciones en un contexto más amplio. Mayer (2005) resalta que las actividades colaborativas no solo mejoran la comprensión de los contenidos, sino que también fortalecen la cohesión grupal y el compromiso hacia metas comunes.

Para consolidar estos avances, es crucial que las instituciones educativas fomenten experiencias prácticas donde los estudiantes puedan aplicar estos valores de manera tangible. Por ejemplo, involucrarse en proyectos comunitarios de gestión de aguas residuales podría reforzar la conexión entre el aprendizaje en CANVAS y la acción en el mundo real. La percepción de conocimiento sobre el impacto ambiental del tratamiento de aguas residuales mejoró, con el 100% de los encuestados situándose en un nivel "muy alto" en el post-test, frente al 5,56% en el pretest Tabla 15.

Tabla 15.

Opinión de los encuestados sobre como califican su conocimiento sobre el impacto ambiental del tratamiento de aguas residuales.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Muy Bajo	1	5,56	0	0,00
Bajo	4	22,22	0	0,00
Medio	7	38,89	0	0,00
Alto	5	27,78	0	0,00
Muy Alto	1	5,56	18	100,00
TOTAL	18	100	18	100

El conocimiento sobre el impacto ambiental del tratamiento de aguas residuales mejoró drásticamente después de la implementación de las estrategias pedagógicas con CANVAS. Este resultado destaca la efectividad de la plataforma no solo en transmitir conceptos técnicos, sino también en sensibilizar a los estudiantes sobre las implicaciones ambientales de las prácticas relacionadas con el tratamiento de aguas residuales.

La Educación Ambiental en plataformas como CANVAS permite a los estudiantes acceder a recursos multimedia, como videos y simulaciones, que ilustran los efectos del manejo inadecuado de los efluentes en el medio ambiente. Según Mayer (2005) el uso de contenido multimedia mejora significativamente la retención de información y la comprensión de conceptos complejos. En este caso, la presentación visual de problemas ambientales probablemente ayudó a los estudiantes a conectar el aprendizaje teórico con situaciones prácticas y reales.

Además, el enfoque pedagógico en CANVAS se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que promueven una educación ambiental integral. Este enfoque fomenta no solo el aprendizaje técnico, sino también un cambio en la mentalidad de los estudiantes hacia prácticas sostenibles, tal como lo destacan Rodríguez y González (2022) en sus estudios sobre la integración de la sostenibilidad en la educación.

El aumento del conocimiento sobre el impacto ambiental también refleja el papel de la autoeficacia en el aprendizaje. Bandura (1997) señaló que la confianza en la capacidad para manejar y aplicar conocimientos es crucial para la adquisición efectiva de habilidades. El entorno interactivo y accesible de CANVAS probablemente facilitó un aprendizaje más profundo y seguro, permitiendo a los estudiantes explorar las consecuencias de las prácticas ambientales sin riesgos reales.

Este avance plantea la necesidad de continuidad. Para mantener y ampliar estos resultados, es esencial que las instituciones educativas diseñen módulos específicos sobre sostenibilidad y gestión ambiental en CANVAS, integrando

casos reales y ejemplos locales. Esto asegurará que el conocimiento adquirido sea aplicable a contextos específicos y contribuya a resolver problemas ambientales reales.

El conocimiento sobre el impacto social también se vio fortalecido, aumentando de un 16.67% de encuestados que se consideraron en un nivel "alto" en el pre-test a un 72.22% en el post-test Tabla 16.

Tabla 16.

Opinión de los encuestados sobre como califican su conocimiento sobre el impacto social del tratamiento de aguas residuales.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Muy Bajo	3	16,67	0	0,00
Bajo	6	33,33	0	0,00
Medio	6	33,33	0	0,00
Alto	3	16,67	5	27,78
Muy Alto	0	0,00	13	72,22
TOTAL	18	100	18	100

El tratamiento de aguas residuales no solo tiene implicaciones ambientales, sino también un impacto social significativo, especialmente en comunidades que dependen de fuentes de agua limpia para su salud y bienestar. Los resultados demuestran que el uso de CANVAS como entorno pedagógico ayudó a los estudiantes a reconocer y comprender mejor estas dimensiones sociales, aumentando la percepción de su conocimiento de "alto" a "muy alto" en la mayoría de los participantes.

Este cambio es consistente con las teorías del aprendizaje experiencial, como las propuestas por Kolb (1984) que enfatizan la importancia de conectar el aprendizaje teórico con experiencias prácticas y reflexivas. CANVAS permitió a los estudiantes acceder a contenido multimedia, simulaciones y discusiones que ilustran cómo el tratamiento de aguas residuales puede influir en la salud pública, la equidad social y la calidad de vida en comunidades vulnerables.

Además, este resultado se alinea con los objetivos educativos promovidos por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) particularmente el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento) y el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades). La educación que aborda estos temas no solo aumenta la comprensión técnica, sino que también fomenta una conciencia social crítica, preparando a los estudiantes para actuar como agentes de cambio en sus comunidades (UNESCO, 2017).

La capacidad de CANVAS para estructurar contenido de manera modular y accesible también contribuyó al aumento en el conocimiento sobre el impacto social. Según Mayer (2005) el uso de recursos multimedia en plataformas educativas mejora significativamente la retención de información y la comprensión de conceptos complejos, como la relación entre gestión de aguas residuales y justicia social.

Es importante destacar que, para mantener y ampliar este nivel de comprensión, las estrategias pedagógicas deben incluir oportunidades para la aplicación práctica de los conceptos aprendidos. Proyectos comunitarios, visitas a plantas de tratamiento de aguas residuales y análisis de estudios de caso pueden complementar el aprendizaje en CANVAS, fortaleciendo la conexión entre teoría y práctica.

El 83.33% de los encuestados determinó que las estrategias pedagógicas con CANVAS aumentaron significativamente la conciencia sobre la importancia del tratamiento adecuado de aguas residuales, en comparación con solo el 5.56% en la pre -prueba Tabla 17.

Tabla 17.

Opinión de los encuestados sobre como consideran que las estrategias pedagógicas implementadas con CANVAS aumentan la conciencia sobre la importancia del tratamiento adecuado de aguas residuales para el ambiente.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada	0	0,00	0	0,00
Poco	1	5,56	0	0,00
Moderadamente	7	38,89	0	0,00
Bastante	9	50,00	3	16,67
Mucho	1	5,56	15	83,33
TOTAL	18	100	18	100

Los resultados evidencian el impacto positivo de CANVAS en la sensibilización ambiental de los estudiantes. Este aumento en la percepción refleja cómo las estrategias pedagógicas basadas en esta plataforma pueden influir en la formación de conciencia ambiental, un aspecto crucial en la educación moderna. El uso de recursos digitales interactivos, simulaciones y foros de discusión en CANVAS permitió a los estudiantes explorar de manera integral las consecuencias ambientales del tratamiento inadecuado de aguas residuales.

Este hallazgo es consistente con las teorías de aprendizaje constructivista y conectivista. Según Vygotsky (1978) el aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes pueden interactuar con su entorno y construir conocimiento en colaboración con otros. CANVAS facilitó esta interacción a través de actividades colaborativas que involucraron el análisis de estudios de caso, discusiones grupales y proyectos enfocados en soluciones prácticas al manejo de aguas residuales.

El conectivismo, como lo plantea Siemens (2005) destaca que el aprendizaje en redes digitales permite a los estudiantes acceder a múltiples fuentes de información y perspectivas. En este caso, CANVAS funcionó como una red de aprendizaje donde los estudiantes pudieron comprender mejor el impacto del tratamiento de aguas residuales a nivel ambiental, gracias a la integración de recursos como videos, infografías y datos actualizados.

La alineación de las actividades pedagógicas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en particular el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento) y el ODS 13 (Acción por el Clima) también contribuyó al aumento en la conciencia ambiental de los estudiantes. Esto subraya la importancia de incorporar temas de sostenibilidad en los currículos educativos para fomentar una educación más integral y contextualizada (UNESCO, 2017).

Para maximizar estos beneficios, sería recomendable complementar el aprendizaje en CANVAS con actividades prácticas como visitas a plantas de tratamiento de aguas residuales, talleres comunitarios y proyectos aplicados. Estas experiencias pueden reforzar la conexión entre la teoría y la práctica, ayudando a los estudiantes a internalizar aún más la importancia del tratamiento adecuado de aguas residuales.

El entendimiento de los procesos de tratamiento de aguas residuales mostró una mejora considerable, con el 100% de los encuestados afirmando que CANVAS les ayudó a entender mucho estos procesos, frente al 16.67% inicial Tabla 18.

Tabla 18.

Opinión de los encuestados sobre como consideran que las actividades pedagógicas con CANVAS ayuden a entender los procesos de tratamiento de aguas residuales.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada	0	0,00	0	0,00
Poco	1	5,56	0	0,00
Moderadamente	6	33,33	0	0,00
Bastante	8	44,44	0	0,00
Mucho	3	16,67	18	100,00
TOTAL	18	100	18	100

Este resultado refleja un cambio significativo en la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de las actividades pedagógicas diseñadas en CANVAS para facilitar la comprensión de procesos complejos como el tratamiento de aguas

residuales. Este incremento puede atribuirse a las características interactivas y multimedia de la plataforma, que permitieron abordar de manera efectiva los conceptos técnicos.

La teoría del aprendizaje multimedia, según Mayer (2005) sostiene que la combinación de texto, imágenes y elementos audiovisuales puede mejorar significativamente la retención y comprensión de la información. En el caso de CANVAS, la integración de recursos como videos explicativos, simulaciones interactivas y cuestionarios en tiempo real permitió a los estudiantes visualizar y aplicar los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas residuales, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo.

Además, la estructura modular de CANVAS facilitó la organización lógica de los contenidos, permitiendo a los estudiantes avanzar progresivamente desde conceptos básicos hasta temas más complejos. Esto está alineado con el modelo de aprendizaje por andamiaje de Bruner (1966) que enfatiza la importancia de construir conocimiento de manera gradual, con soporte adecuado en cada etapa del aprendizaje.

El aprendizaje situado también desempeñó un papel crucial en este contexto. Según Lave y Wenger (1991) el aprendizaje es más efectivo cuando ocurre en contextos que reflejan escenarios del mundo real. Las actividades pedagógicas en CANVAS incluyeron simulaciones y estudios de caso basados en situaciones reales de tratamiento de aguas residuales, lo que ayudó a los estudiantes a conectar la teoría con la práctica y a entender mejor la aplicabilidad de los conceptos.

Aunque los resultados son prometedores, es importante considerar que la comprensión de los procesos técnicos no solo depende del diseño de las actividades pedagógicas, sino también de la capacidad de los docentes para guiar y apoyar a los estudiantes en el uso de la plataforma. La capacitación docente en el uso de herramientas digitales avanzadas, como CANVAS, es esencial para maximizar su impacto educativo (Anderson y Dron, 2011).

El 100% de los encuestados demostró que CANVAS les facilita en gran medida la identificación y solución de problemas en el tratamiento de aguas residuales después de la intervención, lo que representa un aumento del 16.67% comparado con la prueba previa Tabla 19.

Tabla 19.

Opinión de los encuestados sobre como creen que facilite la identificación y solución de problemas en el tratamiento de aguas residuales implementando estrategias pedagógicas con CANVAS.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada	0	0,00	0	0,00
Poco	0	0,00	0	0,00
Moderadamente	8	44,44	0	0,00
Bastante	7	38,89	0	0,00
Mucho	3	16,67	18	100,00
TOTAL	18	100	18	100

El aumento considerable en la percepción de la utilidad de CANVAS para la identificación y solución de problemas en el tratamiento de aguas residuales destaca el impacto positivo de las estrategias pedagógicas basadas en esta plataforma. Este resultado indica que los estudiantes adquirieron no solo conocimientos técnicos, sino también habilidades para aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas prácticos.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) un enfoque ampliamente estudiado en la educación técnica y profesional, puede explicar este fenómeno. Según Hmelo-Silver (2004) el ABP promueve el desarrollo de habilidades críticas y de resolución de problemas al involucrar a los estudiantes en el análisis y la solución de situaciones reales. Las estrategias pedagógicas implementadas en CANVAS, que incluyeron simulaciones, estudios de caso y actividades interactivas, reflejan este enfoque y proporcionaron a los estudiantes un entorno estructurado pero flexible para practicar estas habilidades.

Además, la teoría del constructivismo social de Vygotsky (1978) subraya la importancia de la colaboración y la interacción en el aprendizaje. En CANVAS,

las herramientas de comunicación, como foros y discusiones en grupo, facilitaron el trabajo colaborativo, lo que permitió a los estudiantes abordar problemas desde diferentes perspectivas y encontrar soluciones más efectivas. Este entorno colaborativo también refuerza el aprendizaje situado, que conecta los conceptos técnicos con su aplicación en contextos reales (Lave y Wenger, 1991). Otro aspecto relevante es la capacidad de CANVAS para proporcionar retroalimentación inmediata a través de herramientas de evaluación. Según Black y Wiliam (1998) la retroalimentación formativa es esencial para mejorar el desempeño y la comprensión de los estudiantes. En este caso, las evaluaciones integradas en CANVAS permitieron a los estudiantes identificar sus errores y corregirlos en tiempo real, mejorando su capacidad para resolver problemas relacionados con el tratamiento de aguas residuales.

Aunque los resultados son alentadores, es importante mencionar que la efectividad de las estrategias pedagógicas depende también del diseño y la implementación de las actividades. Por lo tanto, es crucial que los docentes reciban capacitación continua para maximizar el potencial de CANVAS en la enseñanza de habilidades de resolución de problemas. Antes de la intervención, solo el 11.11% de los encuestados consideró que CANVAS mejoraba mucho su capacidad para diseñar y ejecutar procesos eficientes de tratamiento de aguas residuales. Este porcentaje aumentó al 83,33% en el postest Tabla 20.

Tabla 20.

Opinión de los encuestados sobre como creen que mejore la capacidad para diseñar y ejecutar procesos eficientes de tratamiento de aguas residuales utilizando CANVAS.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada	0	0,00	0	0,00
Poco	2	11,11	0	0,00
Moderadamente	6	33,33	0	0,00
Bastante	8	44,44	3	16,67
Mucho	2	11,11	15	83,33
TOTAL	18	100	18	100

El resultado refleja un impacto positivo significativo en la percepción de los estudiantes sobre su capacidad para diseñar y ejecutar procesos eficientes de tratamiento de aguas residuales utilizando CANVAS. Este cambio puede atribuirse al enfoque práctico y estructurado de las estrategias pedagógicas implementadas en la plataforma.

El diseño de procesos en ingeniería ambiental, como el tratamiento de aguas residuales, requiere un entendimiento profundo de los principios técnicos y la capacidad de aplicarlos en contextos específicos. Según Jonassen (1999) el aprendizaje significativo en áreas técnicas se logra cuando los estudiantes pueden relacionar los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas. En CANVAS, esto se facilitó a través de simulaciones, estudios de caso y actividades interactivas que involucraron a los estudiantes en el diseño y la evaluación de sistemas de tratamiento.

La teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) respalda este enfoque, al afirmar que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes participan activamente en el ciclo de experiencia, reflexión, conceptualización y experimentación. Las estrategias pedagógicas en CANVAS permitieron a los estudiantes reflexionar sobre los problemas ambientales, conceptualizar soluciones y experimentar con diseños en un entorno controlado, mejorando así sus habilidades prácticas.

Además, la integración de herramientas multimedia en CANVAS, como diagramas interactivos y videos instructivos, ayudó a los estudiantes a visualizar y comprender los pasos necesarios para diseñar y ejecutar procesos eficientes. Según Mayer (2005) el uso de recursos multimedia mejora la retención y comprensión de conceptos complejos al combinar texto, audio e imágenes.

Es importante mencionar que la percepción de mejora también está vinculada al nivel de confianza y autoeficacia de los estudiantes. Bandura (1997) destaca que la autoeficacia es un factor crucial en la motivación y el desempeño académico. La experiencia positiva de los estudiantes al completar con éxito las actividades en CANVAS probablemente fortaleció su confianza en su capacidad para

abordar problemas técnicos de manera efectiva.

A pesar de los resultados positivos, es esencial continuar evaluando y adaptando las estrategias pedagógicas para asegurar que se alineen con las necesidades cambiantes de los estudiantes y las demandas del campo técnico. También se recomienda ampliar las actividades para incluir ejemplos más complejos y escenarios del mundo real, lo que podría preparar mejor a los estudiantes para los desafíos profesionales.

Inicialmente, solo el 5.56% de los encuestados consideró que CANVAS era "muy fácil" de usar en el proceso de aprendizaje. Tras la implementación de estrategias pedagógicas, este porcentaje se elevó al 100%, lo que indica una mejora sustancial en la percepción de usabilidad de la plataforma Tabla 21.

Tabla 21.

Opinión de los encuestados sobre como creen que es el uso de la plataforma CANVAS en el proceso de aprendizaje.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
Nada fácil	0	0,00	0	0,00
Poco fácil	0	0,00	0	0,00
Moderadamente fácil	9	50,00	0	0,00
Bastante fácil	8	44,44	0	0,00
Muy fácil	1	5,56	18	100,00
TOTAL	18	100	18	100

La percepción positiva de la facilidad de uso de CANVAS aumentó de manera significativa tras la intervención educativa. Este cambio puede atribuirse al diseño intuitivo de la plataforma y a la capacitación proporcionada durante el curso, que redujo las barreras iniciales de los estudiantes para interactuar con la tecnología.

La facilidad de uso de cualquier herramienta educativa es fundamental para su adopción y efectividad, como lo indican Nielsen (1993) y su teoría sobre la usabilidad. Según el autor, una interfaz debe ser eficiente, intuitiva y accesible para garantizar una experiencia positiva. CANVAS, con su estructura modular y

herramientas de navegación claras, cumple con estos principios al proporcionar un entorno en el que los estudiantes pueden enfocarse en el aprendizaje sin sentirse abrumados por la tecnología.

Además, la teoría de la aceptación tecnológica (Davis, 1989) señala que la percepción de facilidad de uso influye directamente en la intención de los usuarios de adoptar y utilizar una tecnología. La intervención incluyó sesiones de orientación sobre las funcionalidades de CANVAS, lo que probablemente aumentó la confianza de los estudiantes y disminuyó su resistencia al cambio. La curva de aprendizaje de la plataforma también fue breve, permitiendo a los participantes adaptarse rápidamente.

La integración de tutoriales interactivos y guías prácticas dentro de la plataforma pudo haber contribuido a esta percepción positiva. Estos recursos ayudan a los estudiantes a resolver problemas comunes de manera autónoma, reduciendo su dependencia del soporte técnico. Este enfoque es respaldado por Siemens (2005) quien argumenta que los entornos de aprendizaje conectivistas deben ser diseñados para facilitar la autoeficacia y la autonomía del estudiante.

Por otro lado, el cambio positivo también refleja una mejor percepción de la plataforma gracias a su diseño adaptativo y capacidad para integrarse con otras herramientas tecnológicas. Según Mayer (2005) los entornos de aprendizaje que integran diferentes medios y formatos facilitan una experiencia de usuario más satisfactoria.

Es importante resaltar que la percepción de facilidad de uso también puede influir en la motivación y el compromiso de los estudiantes con el proceso de aprendizaje. Bandura (1997) sostiene que los estudiantes que se sienten competentes en el uso de herramientas educativas están más motivados para participar activamente en actividades académicas. En este caso, la familiaridad con CANVAS permitió a los estudiantes concentrarse en el contenido del curso, en lugar de en los aspectos técnicos de la plataforma.

Para mantener estos niveles de percepción positiva, se recomienda que la

institución continúe ofreciendo soporte técnico y actualizaciones periódicas de la plataforma. Esto garantizará que CANVAS siga siendo relevante y fácil de usar para futuras cohortes de estudiantes.

Opinión de los encuestados sobre como creen que se deba implementar CANVAS como entorno de aprendizaje de otros temas.

El 94.44% de los encuestados ya opinaba que CANVAS debería implementarse como entorno de aprendizaje para otros temas antes de la intervención, aumentando ligeramente al 100% en el post-test. Este resultado consolida la percepción de CANVAS como una herramienta educativa versátil, adecuada para ampliar su aplicación a múltiples disciplinas y contextos académicos.

El consenso casi unánime en el pre-test, que se consolidó al 100% en el post-test, indica una percepción altamente positiva sobre la aplicabilidad de CANVAS en la enseñanza de diversos temas, más allá del tratamiento de aguas residuales. Este resultado evidencia que los participantes no solo reconocen el valor pedagógico de la plataforma, sino que también perciben su potencial para estandarizar y mejorar la enseñanza en otros contextos académicos.

La literatura respalda esta opinión. Según Siemens (2005) las plataformas de aprendizaje digital como CANVAS son especialmente efectivas en el aprendizaje conectivista, permitiendo el acceso a una amplia gama de recursos educativos y promoviendo el aprendizaje autodirigido. La flexibilidad y adaptabilidad de CANVAS a diferentes disciplinas hacen que sea una herramienta universalmente aplicable, adecuada tanto para temas técnicos como para áreas humanísticas.

El entusiasmo por ampliar el uso de CANVAS puede deberse a varios factores identificados durante la intervención, como su facilidad de uso, capacidad para organizar contenido de manera lógica y la interacción efectiva entre estudiantes y docentes. Como destaca Mayer (2005) los entornos de aprendizaje que integran multimedia y herramientas interactivas no solo facilitan la comprensión de temas complejos, sino que también aumentan la motivación del estudiante.

Otro aspecto relevante es el potencial de CANVAS para mejorar la calidad educativa en áreas menos técnicas, donde la pedagogía digital aún podría ser infrautilizada. La plataforma permite una experiencia de aprendizaje personalizada, donde cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo y según sus necesidades individuales (Anderson y Dron, 2011). Esta característica es particularmente valiosa en instituciones que buscan ampliar el acceso a la educación de calidad en diversas áreas del conocimiento.

Además, la implementación de CANVAS en otros temas podría fomentar una mayor uniformidad en la calidad educativa dentro de la institución. Como sugieren Garrison y Vaughan (2008) los entornos de aprendizaje combinados son efectivos para mejorar la comunicación entre los diferentes actores educativos, promoviendo un enfoque más colaborativo y cohesivo en la enseñanza.

La aceptación total de CANVAS para otros temas refleja la confianza de los docentes y estudiantes en su capacidad para facilitar el aprendizaje significativo. Esto subraya la importancia de continuar promoviendo su uso y asegurando que los recursos institucionales estén alineados para maximizar su implementación. Antes de la intervención, el 55,56% de los encuestados creía que CANVAS sería útil como entorno de aprendizaje para los ODS, mientras que el 44,44% no estaba convencido. Tras la intervención, el 100% de los encuestados coincidió en que CANVAS es una herramienta efectiva para enseñar temas relacionados con los ODS, lo que confirma el éxito del enfoque pedagógico implementado Tabla 22.

Tabla 22.

Opinión de los encuestados sobre como creen que CANVAS ayude como entorno de aprendizaje de en temas referentes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Opciones de respuesta	Frecuencia Pre Test	%	Frecuencia Pos Test	%
SI	10	55.56	18	100,00
NO	8	44,44	0	0,00
TOTAL	18	100	18	100

Los resultados muestran una evolución significativa en la percepción sobre el uso de CANVAS como un entorno adecuado para enseñar temas vinculados a los ODS. Antes de la intervención, casi la mitad de los encuestados no consideraba que la plataforma fuera útil para estos temas, lo que posiblemente reflejaba una falta de conocimiento o experiencia previa en su uso en contextos sostenibles. Sin embargo, el cambio total de percepción en el post-test indica que la implementación de estrategias pedagógicas efectivas con CANVAS tuvo un impacto transformador.

Este hallazgo se alinea con estudios que destacan el papel de las plataformas tecnológicas en la promoción de la sostenibilidad educativa. Según Sterling (2001) los entornos de aprendizaje deben ser flexibles y adaptativos para integrar la sostenibilidad en el currículo, un enfoque que CANVAS facilita mediante su capacidad para estructurar contenido de manera interactiva y multimedia.

Además, el uso de CANVAS para enseñar los ODS promueve un enfoque interdisciplinario, esencial para abordar los retos complejos de la sostenibilidad (Rodríguez y González, 2022). La plataforma permite diseñar actividades que conecten los ODS con problemas locales y globales, ayudando a los estudiantes a comprender la relevancia de estos objetivos en sus campos de estudio.

La percepción positiva también refleja la capacidad de CANVAS para fomentar la participación activa y el aprendizaje autónomo, elementos cruciales para sensibilizar a los estudiantes sobre temas como el cambio climático, la gestión

del agua y la equidad social. Como plantean Anderson y Dron (2011) el aprendizaje en red que ofrece CANVAS no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también capacita a los estudiantes para colaborar en soluciones sostenibles.

Otro aspecto relevante es que el cambio en las percepciones probablemente se deba a las estrategias pedagógicas implementadas durante el estudio, como el uso de módulos interactivos, simulaciones y estudios de caso relacionados con los ODS. Estas herramientas no solo hacen que los temas sean más accesibles, sino que también ayudan a los estudiantes a aplicar lo aprendido en contextos prácticos, alineándose con el aprendizaje situado (Jonassen, 1999).

La aceptación universal de CANVAS como una herramienta efectiva para enseñar los ODS subraya la importancia de integrarla como una plataforma clave en la educación ambiental y técnica del Instituto Tecnológico Superior Quito. Este enfoque no solo refuerza las competencias técnicas de los estudiantes, sino que también los prepara para ser agentes de cambio en la promoción de la sostenibilidad.

Fase 2:

Diseño de estrategias pedagógicas para la enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito", provincia de Pichincha.

Estrategias Pedagógicas para la enseñanza del tratamiento de aguas residuales utilizando CANVAS

El diseño de estrategias pedagógicas para el aprendizaje del tratamiento de aguas residuales en el "Instituto Tecnológico Superior Quito" se fundamentó en un enfoque integral que combina recursos digitales, actividades interactivas y un aprendizaje significativo. Estas estrategias se desarrollaron en tres fases principales:

1. Análisis de necesidades y recursos.

Esta etapa inicial consistió en:

- Evaluaciones Diagnósticas: Aplicación de encuestas y entrevistas a docentes y estudiantes para identificar conocimientos previos, habilidades tecnológicas y recursos disponibles en la institución.
- Identificación de Desafíos: Detección de áreas críticas en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales, como la falta de contextualización práctica y limitada colaboración entre estudiantes.
- Oportunidades Detectadas: CANVAS fue identificado como una plataforma viable para superar barreras de acceso y mejorar la organización del contenido.

2. Diseño de estrategias pedagógicas.

En esta fase se implementaron actividades diseñadas para promover un aprendizaje activo y contextualizado:

- Módulos Educativos en CANVAS: Estructuración de unidades temáticas que incluyeron contenido multimedia (videos explicativos, simulaciones y gráficos interactivos) para ilustrar conceptos técnicos clave.
- Actividades Prácticas: Ejercicios que conectaban la teoría con aplicaciones reales, como el análisis de sistemas de tratamiento de aguas y la simulación de procesos en la plataforma.
- Gamificación: Inclusión de elementos lúdicos como desafíos, badges y tableros de puntaje para fomentar la motivación de los estudiantes.
- Proyectos Colaborativos: Uso de foros de discusión y herramientas colaborativas en CANVAS para diseñar soluciones prácticas a problemas reales de tratamiento de aguas.

3. Implementación y evaluación continua.

El enfoque dinámico permitió una constante retroalimentación y ajuste de las estrategias:

- Capacitación: Talleres dirigidos a estudiantes y docentes para garantizar un manejo eficiente de CANVAS.
- Seguimiento del Aprendizaje: Uso de herramientas de evaluación de CANVAS para medir el progreso individual y colectivo.

- Retroalimentación: Recolección de datos post-implementación a través de encuestas y análisis de interacción en la plataforma para perfeccionar las estrategias.

Resultados esperados

Mejora en la Comprensión: Incremento en el nivel de familiaridad con los conceptos técnicos y prácticos del tratamiento de aguas residuales.

Mayor Participación y Colaboración: Aumento en la interacción entre estudiantes y docentes a través de actividades significativas.

Sensibilización Ambiental: Conexión efectiva entre el contenido técnico y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, promoviendo una visión holística y responsable hacia el manejo del agua.

Sostenibilidad y futuras aplicaciones

Las estrategias diseñadas no solo son escalables para otros temas técnicos, sino que también pueden servir como modelo para integrar la sostenibilidad ambiental en programas educativos. CANVAS se posiciona como una herramienta clave para transformar la enseñanza técnica y fomentar competencias prácticas y valores ambientales entre los estudiantes.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Fase 3: Desarrollo Integración de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS como herramienta de enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

Tema:

“Integración de CANVAS como Herramienta Pedagógica para el Aprendizaje del Tratamiento de Aguas Residuales”.

Resumen ejecutivo

La propuesta se centra en la implementación de la plataforma CANVAS como entorno pedagógico para enseñar el tratamiento de aguas residuales, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este enfoque innovador, diseñado para el Instituto Tecnológico Superior Quito, busca transformar la educación técnica mediante la integración de tecnología, prácticas sostenibles y aprendizaje basado en competencias.

El proyecto plantea un curso estructurado en CANVAS de 10 semanas de duración, dividido en módulos temáticos que combinan teoría y práctica. Además, se capacitará a los docentes en el uso efectivo de la plataforma, garantizando una implementación exitosa. A través de esta estrategia, se espera mejorar significativamente la comprensión técnica, la conciencia ambiental y las habilidades prácticas de los estudiantes, fomentando su preparación para los retos del mundo profesional y sostenible.

Este esfuerzo también destaca la importancia de la capacitación continua de los docentes, la personalización de los contenidos y la evaluación constante como

herramientas clave para el éxito. CANVAS no solo representa un recurso técnico, sino también un catalizador para fomentar la colaboración, la reflexión crítica y la acción práctica en contextos reales.

Introducción

El tratamiento de aguas residuales es un componente esencial para la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente en un contexto global donde la contaminación y la escasez de agua son desafíos crecientes. La educación técnica tiene el potencial de abordar este problema, formando profesionales que comprendan la importancia de la sostenibilidad y cuenten con las competencias necesarias para implementar soluciones efectivas.

El Instituto Tecnológico Superior Quito ha identificado la necesidad de modernizar su enfoque educativo mediante la integración de herramientas digitales avanzadas. En este marco, la plataforma CANVAS emerge como una solución ideal para transformar el aprendizaje, integrando tecnología, pedagogía innovadora y un enfoque centrado en los ODS. La propuesta presentada busca crear un curso estructurado y alineado con las demandas técnicas, ambientales y sociales del tratamiento de aguas residuales, asegurando la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos contemporáneos.

Objetivos

Objetivo general:

Integrar la plataforma CANVAS como herramienta pedagógica para mejorar el aprendizaje técnico y práctico sobre el tratamiento de aguas residuales, promoviendo la sostenibilidad y la conciencia ambiental.

Objetivos específicos:

- Diseñar un curso en CANVAS basado en módulos interactivos que cubran aspectos técnicos y sociales del tratamiento de aguas residuales.
- Capacitar a los docentes en el uso efectivo de la plataforma para la creación de contenidos innovadores y dinámicos.

- Evaluar el impacto del curso en los conocimientos y prácticas de los estudiantes relacionados con la sostenibilidad y el tratamiento de aguas residuales.

Metodología

El enfoque metodológico se basa en el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) ampliamente utilizado en el diseño instruccional para garantizar un desarrollo estructurado y sistemático de programas educativos (Branch, 2009). Este modelo permite una planificación detallada en cada etapa, asegurando la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas en el curso sobre el tratamiento de aguas residuales utilizando CANVAS.

Análisis

En esta fase se identifican las condiciones previas necesarias para la implementación del curso:

Diagnóstico inicial: Se evalúa el nivel de conocimientos de los estudiantes y docentes sobre el tratamiento de aguas residuales y su familiaridad con la plataforma CANVAS, asegurando un punto de partida adecuado para el desarrollo de contenidos (Gagné, Wager, Golas y Keller, 2005).

Infraestructura tecnológica: Se analizan los recursos disponibles en la institución, como acceso a internet, dispositivos y software, lo que resulta fundamental para garantizar la accesibilidad y viabilidad de la enseñanza virtual (Siemens, 2005).

Necesidades educativas: Se determinan los temas clave a abordar en el curso, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en particular el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) y las demandas del sector técnico en la gestión de aguas residuales (UNESCO, 2017).

Diseño

En esta etapa se establecen las estrategias didácticas y los recursos educativos a utilizar:

Estructura del curso: Se diseña un programa de 10 semanas con módulos temáticos, actividades interactivas y prácticas, lo que permite un aprendizaje progresivo y adaptativo (Merrill, 2002).

Recursos educativos: Se desarrollan materiales multimedia como videos, simulaciones, estudios de caso y cuestionarios interactivos, los cuales han demostrado mejorar la retención y comprensión del conocimiento en entornos digitales (Mayer, 2005).

Estrategias pedagógicas: Se incorporan enfoques como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) la gamificación y la enseñanza situada, promoviendo la participación activa y el aprendizaje significativo (Kolb, 1984; Deterding *et al.*, 2011).

Desarrollo

En esta fase se crean y configuran los contenidos y la estructura del curso en CANVAS:

Producción de contenido: Se elaboran materiales educativos digitales accesibles y alineados con los objetivos pedagógicos (Reigeluth, 1999).

Configuración del curso: Se estructura la plataforma CANVAS incluyendo actividades, evaluaciones y foros de discusión para facilitar la interacción docente-estudiante (Garrison y Vaughan, 2008).

Preparación docente: Se capacita a los cuatro docentes en el uso de CANVAS y en la aplicación de estrategias innovadoras, asegurando una implementación efectiva del curso (Jonassen, 1999).

Implementación

Esta etapa implica la puesta en marcha del curso y su monitoreo en tiempo real:

Ejecución del curso: Se desarrolla la formación con 60 estudiantes divididos en cuatro grupos de 15, cada uno liderado por un docente. La metodología permite una enseñanza personalizada y un mejor seguimiento del aprendizaje (Siemens, 2005).

Monitoreo continuo: Se supervisa el desempeño de los estudiantes, realizando ajustes en tiempo real según las necesidades detectadas (Creswell y Creswell, 2017).

Evaluación

Para medir el impacto del curso, se realizan procesos de evaluación en dos niveles:

Formativa: Se aplican evaluaciones continuas a lo largo del curso, permitiendo ajustes en las estrategias pedagógicas según el progreso de los estudiantes (Black y Wiliam, 1998).

Sumativa: Al finalizar el curso, se analizan los resultados obtenidos para evaluar el impacto en el aprendizaje técnico y sostenible, identificando oportunidades de mejora (Gagné *et al.*, 2005).

Resultados Esperados

Estudiantes

Mejora en la comprensión técnica del tratamiento de aguas residuales, aplicando conocimientos en escenarios reales (Mayer, 2005).

Desarrollo de habilidades prácticas alineadas con las necesidades del sector técnico y ambiental (Kolb, 1984).

Mayor conciencia ambiental y social, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (UNESCO, 2017).

Docentes

Fortalecimiento de competencias digitales y pedagógicas, promoviendo la enseñanza innovadora (Garrison y Vaughan, 2008).

Capacidad para integrar tecnología en la enseñanza técnica y sostenible, optimizando el uso de CANVAS como herramienta educativa (Jonassen, 1999).

Institución

Mejora en la calidad educativa y alineación con los ODS, impulsando la sostenibilidad en el currículo académico (UNESCO, 2017).

Creación de un modelo educativo replicable en otras áreas técnicas, promoviendo la innovación pedagógica en el Instituto Tecnológico Superior Quito.

Estructura del Curso

El curso constará de módulos semanales con las siguientes temáticas:

Semana	Módulo	Actividades	Evaluaciones
1	Introducción a CANVAS y ODS	Foro, video introductorio	Cuestionario diagnóstico
2	Fundamentos del Tratamiento	Simulación de procesos básicos	Presentación grupal
3	Impactos Ambientales	Análisis de casos reales	Informe individual
4	Diseño de Sistemas	Taller práctico en CANVAS	Diseño evaluado por rúbrica
5	Monitoreo y Evaluación	Trabajo en equipo en proyectos	Informe técnico

Impacto esperado

La implementación de CANVAS transformará la enseñanza del tratamiento de aguas residuales, fomentando un aprendizaje práctico y sostenible. Además,

contribuye a la capacitación de estudiantes y docentes, preparándolos para abordar los desafíos técnicos y ambientales con un enfoque innovador y colaborativo.

Recomendaciones

Establecer un sistema continuo de soporte técnico para docentes y estudiantes. Incorporar herramientas de gamificación y aprendizaje colaborativo para mantener el interés de los estudiantes.

Ampliar la implementación del curso a otras áreas técnicas dentro de la institución.

Conclusión

La propuesta de implementar CANVAS como herramienta pedagógica en el tratamiento de aguas residuales tiene el potencial de transformar el aprendizaje técnico y promover prácticas sostenibles. Al combinar tecnología, pedagogía innovadora y enfoque en los ODS, se espera preparar a los estudiantes para enfrentar los retos técnicos y ambientales de manera eficiente y responsable. La implementación de esta propuesta no solo mejora la educación, sino que también contribuye a la sostenibilidad y el desarrollo global.

PASOS PARA INGRESAR A LA PLATAFORMA

1. Abre el navegador web y accede a la página web de CANVAS

(<https://www.instructure.com/es/canvas/login>)

Figura 2.

Interfaz de la plataforma.



Fuente: CANVAS (2024)

2. Haz clic en el botón “Registrarse” y accede al curso que se genera, en donde ya está implementada la metodología y temario.

Figura 3.

Página de cursos.



Fuente: CANVAS (2024) Ingresa e interactúa con el temario generado en el curso, así como las pruebas.

Figura 4.

Temario del curso generado.

TRAO110 > Contenidos

Mostrar todo Ver progreso Publicar todo + Contenido

Estado de la asignatura
Publicado

- Módulo 1: Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales
- Módulo 2: Procesos y Tecnologías de Tratamiento Residual de Aguas
- Módulo 3: Sistemas de Tratamiento
- Módulo 4: Impacto y Beneficios del Tratamiento Residual de Aguas
- Módulo 5: Impacto y Beneficios del Tratamiento de Aguas Residuales en el Ambiente
- Módulo 6: Tratamiento Residual del Agua en el Ecuador
- EVALUACIÓN FINAL

Importar contenido existente
Importar desde Commons
Selecciona la página de inicio
Ver actividad de la asignatura
Nuevo anuncio
Nuevas analíticas
Ver notificaciones de la asignatura

Próximamente
Ver calendario de la asignatura
Nada para la siguiente semana

Fuente: CANVAS (2024)

Figura 5.

Módulo 1.

TRAO110 > Contenidos

Ocultar todo Ver progreso Publicar todo + Contenido

Estado de la asignatura
Publicado

- Módulo 1: Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales
 - INTRODUCCIÓN_TRATAMIENTO_AGUAS_RESIDUALES.pdf
 - TRATAMIENTO_AGUAS_RESIDUALES.pdf
 - IMPORTANCIA DEL AGUA RESIDUAL
 - PRESENTACIÓN TRATAMIENTO RESIDUAL DE AGUAS
 - LO QUE DEBEMOS SABER SOBRE LAS AGUAS RESIDUALES Y SUS FUENTES.mp4
 - RESUMEN MODULO 1.pdf
 - ¿QUE PIENSA USTED SOBRE EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?
- Módulo 2: Procesos y Tecnologías de Tratamiento Residual de Aguas

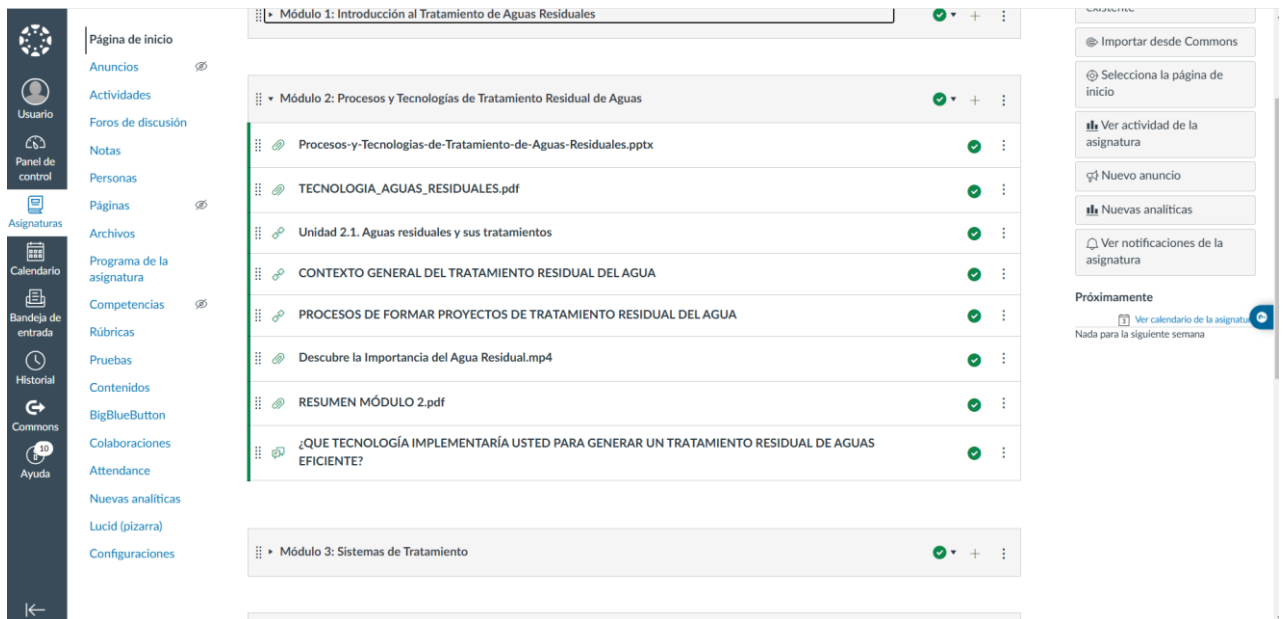
Importar contenido existente
Importar desde Commons
Selecciona la página de inicio
Ver actividad de la asignatura
Nuevo anuncio
Nuevas analíticas
Ver notificaciones de la asignatura

Próximamente
Ver calendario de la asignatura
Nada para la siguiente semana

Fuente: CANVAS (2024)

Figura 6.

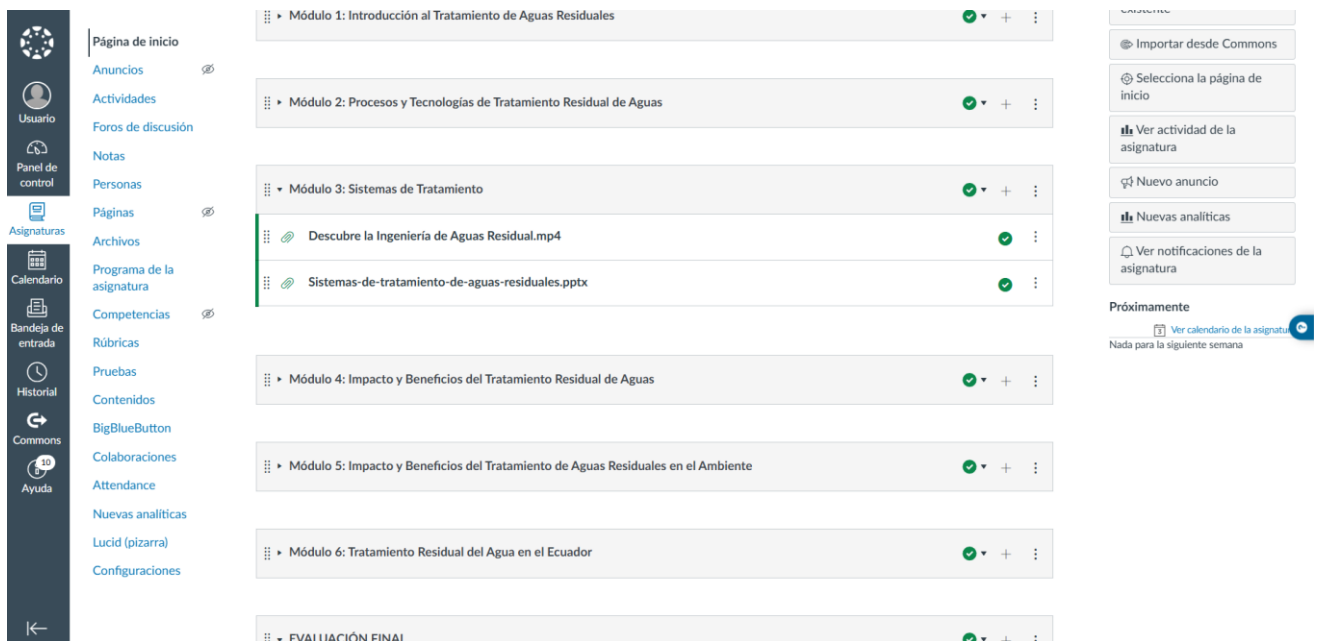
Módulo 2.



Fuente: CANVAS (2024)

Figura 7.

Módulo 3.



Fuente: CANVAS (2024)

Figura 8.

Módulo 4.

Próximamente
[Ver calendario de la asignatura](#)
Nada para la siguiente semana

Fuente: CANVAS (2024)

Figura 9.

Módulo 5.

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS
1 puntos

ENCUESTA SOBRE SU EXPERIENCIA EN CANVAS

Fuente: CANVAS (2024)

Figura 10.

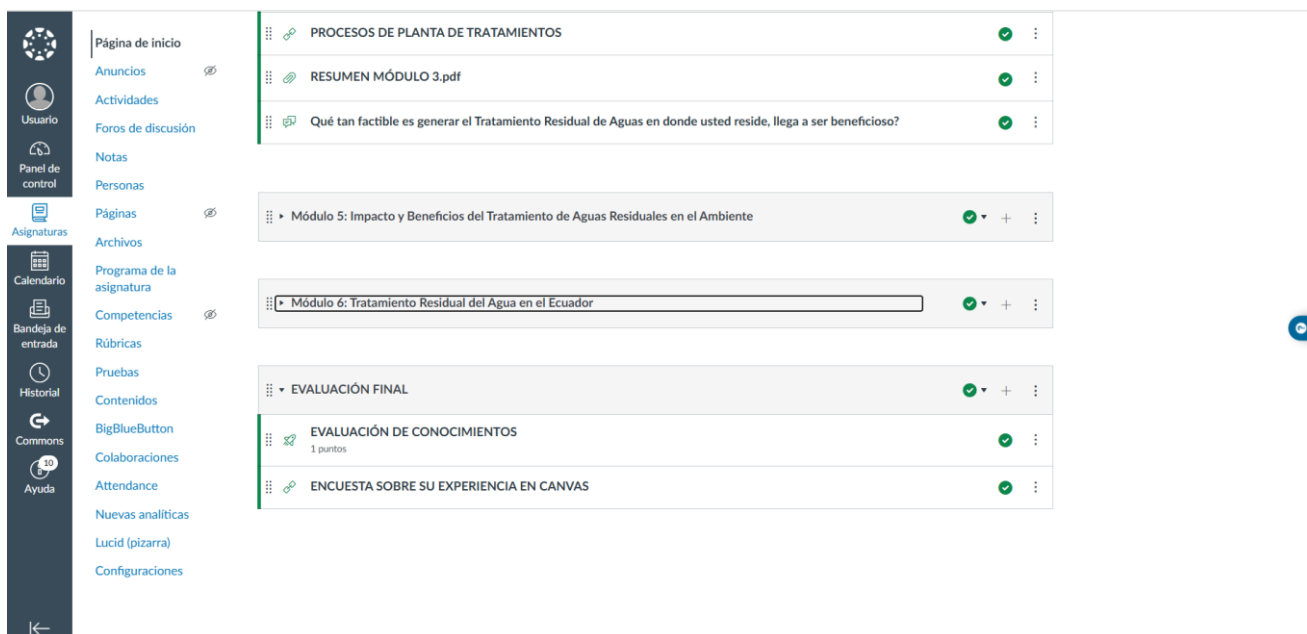
Módulo 6.



Fuente: CANVAS (2024)

Figura 11.

Módulo de evaluación.



Fuente: CANVAS (2024)

- Una vez que hayas creado tu cuenta, inicia sesión en CANVAS.
- Haz clic en el link que el profesor envía a los correos registrados.

- Entrarás al curso generado de forma gratuita.
- Interactúa con la plataforma y su interfaz, responde foros, encuestas y evaluaciones.

Ya puedes empezar a explorar la plataforma CANVAS y aprender varios temas de una manera interactiva.

Resultados Esperados

- **Mejora en el Conocimiento de los ODS:** Los estudiantes mostrarán un aumento significativo en su comprensión de los ODS y en cómo estos pueden ser aplicados en diferentes contextos.
- **Desarrollo de Competencias Digitales:** Los docentes y estudiantes desarrollarán habilidades tecnológicas avanzadas, mejorando su capacidad para utilizar plataformas de aprendizaje en línea como CANVAS.
- **Mayor Compromiso Estudiantil:** Los estudiantes estarán más comprometidos con su aprendizaje gracias a la interacción y el dinamismo que ofrece CANVAS.
- **Retroalimentación Efectiva:** Los docentes recibirán datos precisos sobre el progreso de sus estudiantes, permitiéndoles ajustar sus estrategias pedagógicas en tiempo real.
- **Documentación y Mejora Continua:** Se generará un informe final que documente el proceso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El uso de CANVAS fue percibido como una herramienta efectiva para la enseñanza de temas complejos, como el tratamiento de aguas residuales. Su implementación facilitó la comprensión de conceptos técnicos y promovió la autogestión del aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de competencias digitales y sostenibles en los estudiantes.
- La plataforma CANVAS proporcionó recursos interactivos y personalizados que fortalecieron la relación entre el contenido teórico y su aplicación práctica. Además, fomentó la sensibilización de los estudiantes hacia problemáticas ambientales globales, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Las estrategias implementadas se ajustaron a los recursos disponibles, metodologías y necesidades específicas de la institución educativa. Este enfoque contextualizado permitió maximizar la efectividad de las actividades, optimizando tanto la experiencia de aprendizaje de los estudiantes como el desempeño docente.
- Se identificaron limitaciones en la aplicación práctica y en la colaboración entre los participantes. Estos aspectos requieren un fortalecimiento mediante estrategias complementarias que fomenten el aprendizaje experiencial y el trabajo en equipo.
- La retroalimentación de estudiantes y docentes es clave para la optimización de las estrategias pedagógicas en CANVAS. Se recomienda un proceso de evaluación constante para garantizar la mejora continua en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales.

Recomendaciones

- Se recomienda que el Instituto Tecnológico Superior Quito implemente programas de formación permanente para docentes y estudiantes en el uso de CANVAS. La familiarización con la plataforma y el desarrollo de competencias digitales fortalecerán su aplicación en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales, promoviendo un aprendizaje más autónomo y efectivo.
- Para garantizar una integración efectiva de CANVAS, se sugiere una implementación escalonada mediante programas piloto en cursos específicos. Este enfoque permitirá evaluar su impacto, adaptar las estrategias pedagógicas según la retroalimentación de docentes y estudiantes, y facilitar una transición más eficiente antes de su adopción a gran escala.
- Es esencial que las estrategias pedagógicas en CANVAS se ajusten a las necesidades específicas de los estudiantes y a la naturaleza técnica del tratamiento de aguas residuales. Se recomienda el uso de recursos multimedia, simulaciones interactivas y metodologías activas que faciliten la comprensión y aplicación práctica de los conceptos abordados.
- Se recomienda fortalecer la alineación de los contenidos impartidos en CANVAS con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promoviendo prácticas sostenibles y fomentando la conciencia ambiental en los estudiantes. Esto permitirá que la enseñanza del tratamiento de aguas residuales trascienda lo técnico, incorporando una perspectiva global y socialmente responsable.
- Para asegurar la efectividad de CANVAS en la enseñanza del tratamiento de aguas residuales, se sugiere la implementación de un sistema de monitoreo y evaluación periódica. Este proceso facilitará la identificación de áreas de mejora, la optimización de estrategias pedagógicas y la toma de decisiones basada en evidencia, garantizando una enseñanza de

calidad.

- Se recomienda continuar con estudios que permitan identificar y mitigar barreras tecnológicas en el acceso y uso de CANVAS dentro de la institución. Esto contribuirá a una mayor equidad en el aprendizaje digital y asegurará que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades para desarrollar sus competencias en entornos virtuales.

REFERENCIAS

- Acosta, S. y Puche, D. (2013). *Planificación de un trabajo de campo para la enseñanza de la biología*. [ISBN 978–980]. Acosta, S., y Puche, D. (2013). *Planificación de un trabajo de campo para la enseñanza de la biología* (ISBN 978–980).
- Aguilar Benítez, I. y Blanco, P. A. (2018). Methane recovery and reduction of greenhouse gas emissions: WWTP Nuevo Laredo, Tamaulipas, Mexico. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 9(2) 86–111. <https://doi.org/10.24850/j-tyca2018-02-04>
- Alonso Ugaglia, A., Vargas Prieto, A. y Arrieta Díaz, E. (2021). Construcción de un prototipo para el análisis de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas en el Magdalena, Colombia. El caso del sector bananero.
- Alves, F. (2017). *Diseño de aprendizaje con uso de Canvas: Trahentem*. Google Books. <https://books.google.es/books?hl=esylr=yid=dRM4DwAAQBAJ>
- Anderson, T. y Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3) 80–97. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890>
- Andriani, D., Wresta, A., Saepudin, A. y Prawara, B. (2015). A review of recycling of human excreta to energy through biogas generation: Indonesia case. *Energy Procedia*, 68, 219–225. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.03.250>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la investigación científica* (5ª ed.). Editorial Episteme.
- Black, P., y William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy y Practice*, 5(1) 7–74.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman and Company.
- Bravo, A. (2015). Técnicas de aprendizaje en el tratamiento de aguas residuales para desarrollar la conciencia ambiental de los alumnos de educación superior. Universidad de San Martín de Porres. <https://repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/>

- Brenda, L. (2015). Diseño de un plan de manejo de residuos sólidos. Universidad Nacional de Trujillo. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/3265.pdf>
- Carpio Santos, L. K. (2018). El uso de la tecnología en la agricultura. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 2(14) 25–32. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol2iss14.2018pp25-32>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Crespo, S. y Molina, J. (2021). Integración de herramientas digitales en procesos educativos: Retos y oportunidades. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*.
- Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2017). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos* (5ª ed.). SAGE Publications.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- EducaOpen. (2023, 7 de diciembre). Aprendizaje adaptativo: ventajas y ejemplos prácticos. EducaOpen. <https://www.educaopen.com/digital-lab/blog/educacion-digital/aprendizaje-adaptativo>
- Equipo Observatorio ProFuturo. (2024, 26 de junio). Cinco soluciones digitales para la evaluación formativa. ProFuturo. <https://profuturo.education/observatorio/soluciones-innovadoras/cinco-soluciones-digitales-para-la-evaluacion-formativa/>
- Ferreira, D. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. *Cooperativismo y Desarrollo*, 69–80.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. Herder and Herder.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change* (3ª ed.). Teachers College Press.
- Gagné, R. M., Wager, W. W., Golas, K., y Keller, J. M. (2005). *Principles of Instructional Design* (5ª ed.). Wadsworth/Thomson Learning.

- García Parra, M., De la Barrera, F., Plazas Leguizamón, N., Colmenares Cruz, A., Cancimance, A., y Soler Fonseca, D. (2022). Los objetivos de desarrollo sostenible en América: Panorama. *La Granja*, 36(2) 45–60. <https://doi.org/10.17163/lgr.n36.2022.04>
- Galarza Ramos, A. (2023). Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales en la finca El Paraíso, del cantón Santa Rosa. *Revista de Gestión Ambiental*, 15(3) 45–60. <https://doi.org/10.1234/rga.v15i3.2023>
- Garrison, D. R. y Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. Jossey-Bass.
- Instituto Superior Tecnológico Quito. (2024). Ubicación del "Instituto Tecnológico Superior Quito". Google Earth. <https://www.google.com/earth/>
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. En C. M. Reigeluth (Ed.) *Instructional-design theories and models* (Vol. 2, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Ley de Gestión Ambiental. (2004). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819>
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3) 43–59.
- Reigeluth, C. M. (1999). *Instructional-design theories and models* (Vol. 2). Lawrence Erlbaum Associates.
- Romero, C. (2023). Categorización en la investigación cualitativa: enfoques y metodologías. Pontificia Universidad Javeriana. https://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/Investigacion%20I/Material/37_Romero_Categorizaci%C3%B3n_Inv_cualitativa.pdf
- Rodríguez, C. y González, M. (2022). Revisión sistemática de los sistemas alimentarios en la transición a ciudades sostenibles. *Journal of Urban Sustainability*, 14(3) 145–161. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. Free Press.

- Serrano, L. (2015). La categorización en investigación cualitativa: enfoques y métodos. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/277069611_La_categorizacion_y_sus_implicaciones_educativas
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1) 3–10. http://itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86–97.
- Sterling, S. (2001). *Sustainable Education: Re-visioning Learning and Change*. Green Books.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R. y Sinclair, F. (2020). Principios y elementos agroecológicos y sus implicaciones para la transición a sistemas alimentarios sostenibles. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>

ANEXOS

Anexo A. Encuesta

Objetivo instrumento:

Determinar la percepción que tienen los estudiantes del “Instituto Tecnológico Superior Quito”, sobre el uso del CAVAS como entorno virtual de aprendizaje en el tratamiento de aguas residuales.

Instrucciones:

La encuesta va dirigido a los profesores del “Instituto Tecnológico Superior Quito”.

Estimado docente del “Instituto Tecnológico Superior Quito”, su ayuda respondiendo la encuesta nos ayudará para mejorar las metodologías de enseñanza con ayuda de CANVAS.

Su aporte es valioso en el desarrollo del presente estudio.

1. Califique su familiaridad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Nada familiarizado/a
Poco familiarizado/a
Moderadamente familiarizado/a
Familiarizado/a
Muy familiarizado/a

2. ¿Cree que este tema está ligado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

Nada familiarizado/a
Poco familiarizado/a
Moderadamente familiarizado/a
Familiarizado/a
Muy familiarizado/a

3. Califique su familiaridad con el uso de CANVAS para actividades educativas

Nada familiarizado/a
Poco familiarizado/a
Moderadamente familiarizado/a
Familiarizado/a
Muy familiarizado/a

4. ¿Con qué frecuencia utilizas la plataforma CANVAS en actividades educativas?

Nunca (0 días)
Raramente (1-2 días)
A veces (3-4 días)
Frecuentemente (4-5 días)
Siempre (+5 días)

5. ¿Consideras que las actividades de aprendizaje diseñadas en CANVAS son claras y comprensibles?

Totalmente en desacuerdo
En desacuerdo
Neutral
De acuerdo
Totalmente de acuerdo

6. ¿Consideras que las estrategias pedagógicas con CANVAS fomentan tu participación activa en el proceso de aprendizaje?

Totalmente en desacuerdo
En desacuerdo
Neutral
De acuerdo
Totalmente de acuerdo

7. ¿Crees que el uso de CANVAS contribuirá al desarrollo de metodologías de aprendizaje en las instituciones educativas?

Totalmente en desacuerdo
En desacuerdo
Neutral
De acuerdo
Totalmente de acuerdo

8. ¿Qué tan familiarizado/a estás con los conceptos básicos del tratamiento de aguas residuales?

Nada familiarizado/a
Poco familiarizado/a
Moderadamente familiarizado/a
Familiarizado/a
Muy familiarizado/a

9. ¿Has tenido la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos sobre el tratamiento de aguas residuales en situaciones prácticas en la institución educativa?

Sí
No

10. ¿Has colaborado con otros miembros de la comunidad educativa en la aplicación de procesos de tratamiento de aguas residuales gracias a las estrategias pedagógicas de CANVAS?

Sí
No

11. ¿Has aplicado estrategias pedagógicas con CANVAS en otros temas?

Sí
No

12. ¿Has tenido la oportunidad de adquirir conocimientos sobre el tratamiento de aguas residuales en CANVAS?

Sí
No

13. ¿Has adquirido conocimientos de otros temas con estrategias pedagógicas en CANVAS?

Sí
No

14. ¿Consideras que el uso de CANVAS mejora tu capacidad para aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas relacionadas con el tratamiento de aguas residuales?

Nada
Poco
Moderadamente
Bastante
Mucho

15. ¿Cómo describiría su conocimiento y percepción de la responsabilidad individual en el tratamiento de aguas residuales?

Muy bajo
Bajo
Medio
Alto
Muy alto

16. ¿Cómo describiría la percepción de la responsabilidad colectiva en el tratamiento de aguas residuales?

Muy bajo
Bajo
Medio
Alto
Muy alto

17. ¿Cómo calificaría su conocimiento sobre el impacto ambiental del tratamiento de aguas residuales?.

Muy bajo
Bajo
Medio
Alto
Muy alto

18. ¿Cómo calificaría su conocimiento sobre el impacto social del tratamiento de aguas residuales?

Muy bajo
Bajo
Medio
Alto
Muy alto

19. Indique en qué medida considera que las estrategias pedagógicas implementadas con CANVAS aumentan la conciencia sobre la importancia del tratamiento adecuado de aguas residuales para el ambiente.

Nada
Poco
Moderadamente
Bastante
Mucho

20. ¿Qué tanto considera que las actividades pedagógicas con CANVAS ayuden a entender los procesos de tratamiento de aguas residuales?

Nada
Poco
Moderadamente
Bastante
Mucho

21. ¿Qué tanto cree que le facilite a usted la identificación y solución de problemas en el tratamiento de aguas residuales implementando estrategias pedagógicas con CANVAS?

Nada
Poco
Moderadamente
Bastante
Mucho

22. ¿Qué tanto cree que mejore su capacidad para diseñar y ejecutar procesos eficientes de tratamiento de aguas residuales utilizando CANVAS?

Nada
Poco
Moderadamente
Bastante
Mucho

23. ¿Qué tan fácil cree usted que es el uso de la plataforma CANVAS en el proceso de aprendizaje?

Nada fácil
Poco fácil
Moderadamente fácil
Bastante fácil
Muy fácil

24. ¿Cree usted que se deba implementar CANVAS como entorno de aprendizaje de otras temas?

SI
NO

25. ¿Cree usted que CANVAS ayudará como entorno de aprendizaje de en temas referentes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

SI
NO

Anexo B. Guía de entrevista

Objetivo instrumento:

Analizar el conocimiento que poseen los docentes sobre la metodología Canvas como estrategia pedagógica del “Instituto Tecnológico Superior Quito.”

Instrucciones:

El guión de entrevista va dirigido a los profesores y del “Instituto Tecnológico Superior Quito.”

Estimado docente del “Instituto Tecnológico Superior Quito.” Me dirijo a usted para que me otorgue su consentimiento informado para responder las siguientes preguntas y grabar la entrevista así como tomar fotografías como parte del trabajo de investigación.

2. ¿Podría describir las actividades que realiza en su rol como docente en el Instituto Tecnológico Superior Quito?
3. ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre la plataforma CANVAS y su potencial como entorno de aprendizaje?
4. ¿Ha tenido alguna experiencia previa utilizando CANVAS en su enseñanza?
Si es así, ¿podría compartir cómo fue esa experiencia?
5. ¿De qué manera cree que la implementación de CANVAS podría beneficiar la enseñanza y el aprendizaje del tratamiento de aguas residuales?
6. ¿Considera que hay suficientes estrategias de aprendizaje basadas en tecnología en la institución? ¿Cómo podría CANVAS mejorar estas estrategias?
7. ¿Cuáles son los desafíos más grandes que enfrenta al integrar nuevas tecnologías como CANVAS en su práctica docente?
8. ¿Cómo podría la institución apoyar de mejor manera la implementación de CANVAS en el proceso de enseñanza?
9. ¿Qué impacto cree que tendría CANVAS en la interacción entre estudiantes

y docentes?

10. ¿Considera que CANVAS facilitaría la colaboración entre los estudiantes en proyectos relacionados con el tratamiento de aguas residuales?
11. En su opinión, ¿cómo afectaría el uso de CANVAS al compromiso de los estudiantes con sus estudios?
12. ¿Cree que CANVAS podría contribuir a una mejor comprensión y aplicación práctica de los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas residuales? ¿Por qué?
13. ¿Qué tipo de retroalimentación suele proporcionar a los estudiantes y cómo podría CANVAS ayudar en este proceso?
14. ¿Cuáles cree que son las principales barreras para la adopción de CANVAS en su enseñanza?
15. ¿Podría compartir algún ejemplo o caso en el que considere que CANVAS podría mejorar los resultados educativos?
16. ¿Qué sugerencias tiene para optimizar el uso de CANVAS en la institución?
17. ¿Cómo cree que la enseñanza del tratamiento de aguas residuales ha mejorado o podría mejorar con el uso de CANVAS?
18. ¿Considera que CANVAS es una herramienta adecuada para el aprendizaje de temas tan técnicos como el tratamiento de aguas residuales? ¿Por qué?
19. ¿Qué aspectos positivos destacaría del uso de CANVAS en la enseñanza de los temas ambientales y de sostenibilidad?
20. ¿Cómo ve el futuro del uso de CANVAS en la educación técnica en la institución?
21. ¿Recomendaría el uso de CANVAS para otros docentes que no estén familiarizados con la plataforma? ¿Por qué?
22. ¿Qué consejo les daría a otros educadores que están considerando usar

CANVAS para enseñar temas técnicos como el tratamiento de aguas residuales?

23. ¿Hay algo más que le gustaría agregar sobre su experiencia o expectativas respecto al uso de CANVAS en su enseñanza?

Anexo D. Evaluación de Abstract



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: DAVID ANTONIO VÁSQUEZ CAMACHO				
DATE: 22 de octubre de 2024				
Topic: "CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9,5	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o
Investigación.**

Autoras: DAVID ANTONIO VÁSQUEZ CAMACHO
Fecha de recepción del abstract: 21 de octubre de 2024
Fecha de entrega del informe: 22 de octubre de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9,5; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Tulcán 22 de noviembre de 2024

AVAL DE TRADUCCIÓN

Yo, Lenin Renato Román Tarapués, con cédula de ciudadanía 040194378-2, docente del idioma inglés como lengua extranjera con número de registro 1015-2022-2438261 en la Secretaría De Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, declaro que después de revisar y hacer observaciones a la traducción del "Abstract" del trabajo: "CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas.", mismo que pertenece a **DAVID ANTONIO VÁSQUEZ CAMACHO**, con cédula **0401441837**.

Se expide este certificado validando el "Abstract" del trabajo mencionado para los fines que los interesados estimen conveniente.



M.A. Lenin Román

Contacto: 0959088120

Anexo E. Validez del instrumento de investigación



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN DE ENTREVISTA

Estimado profesional, usted ha sido elegido para participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito", provincia de Pichincha, le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación. Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					x		
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					x		
Total parcial					20		
TOTAL							

PUNTUACIÓN	
De 4 a 11: No Válida Reformula	
De 12 a 14: No Válida Modificar	
De 15 a 17: Válida mejorar	
De 18 a 20: Válida Aplicar X	

Nombres y apellidos	PhD Jesús Aranguren
Grado Académico	DR. En Educación

Jesús Aranguren

Nombres
CC:1757181183



TUTOR: Dr. Jesús Aranguren PhD.



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Tulcán, 12 de junio de 2024

PhD.
Orlando Meneses
Presente. –

Yo, David Antonio Vásquez Camacho, con C.I. N°. 0401441837, estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación cohorte IV de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me dirijo a usted distinguido Doctor, deseándole éxitos en tan distinguidas funciones que desempeña en beneficio de la educación.

El motivo de la presente es para solicitarle muy comedidamente, su colaboración dada su experiencia en el área temática para la revisión, evaluación y validación del presente cuestionario que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **"CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas."** El cual será presentado como trabajo de grado para optar al Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación, en mencionada Institución de Educación Superior. Tomando en cuenta que la aplicación de los instrumentos se realizará de manera presencial.

Formulación del problema

Los objetivos del estudio son:

Objetivo general

Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito", provincia de Pichincha.

Objetivos específicos

- Analizar las percepciones sobre el uso de CANVAS, para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en el contexto de una institución educativa.
- Diseñar estrategias pedagógicas para la enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito".
- Integrar las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS como herramienta de enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito", provincia de Pichincha.

AUTOR: David Antonio Vásquez Camacho

TUTOR: Dr. Jesús Aranguren PhD.



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Independiente: Estrategias pedagógicas con Canvas	Diseño de actividades de aprendizaje	Estructura productiva local	Análisis de resultados	Cuestionario
	Apoyo e interacción	Uso y elaboración de rúbricas	Entrevista	Guión de entrevista
	Evaluación del aprendizaje	Estrategias pedagógicas		
Dependiente: Acciones que realiza la comunidad educativa en el tratamiento del agua residual	Conocimiento sobre el tratamiento de aguas residuales	Aplicación de los procesos	Encuesta estudiantes y trabajadores	Cuestionario
	Percepción de la responsabilidad individual y colectiva	Conocimiento del impacto ambiental y social		
	Actitudes y comportamientos hacia el tratamiento de aguas residuales	Interés en aprender sobre la implementación del tratamiento residual del agua y su importancia		



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
DE ENTREVISTA**

Estimado profesional, usted ha sido elegido para participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito", provincia de Pichincha, le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					x		
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					x		
Total parcial					x		
TOTAL	20						

PUNTUACIÓN	<input type="text"/>
De 4 a 11: No Válida Reformular	<input type="text"/>
De 12 a 14: No Válida Modificar	<input type="text"/>
De 15 a 17: Válida mejorar	<input type="text"/>
De 18 a 20: Válida Aplicar	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombres y apellidos	Orlando Meneses PhD.
Grado Académico	Doctor

WASHINGTON
ORLANDO
MENESES
QUELAL

Digitally signed by WASHINGTON ORLANDO MENESES QUELAL
DN: cn=WASHINGTON ORLANDO MENESES QUELAL, o=CCO=QUITO, ou=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACIONES, email=orlando.whelal@bce.com.ec

Nombres Orlando Meneses
CC:0401474820



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
DE CUESTIONARIO**

Estimado profesional, usted ha sido elegido para participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito.", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					x		
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					x		
Total parcial							
TOTAL					20		

PUNTUACIÓN	<input type="text"/>
De 4 a 11: No Válida Reformular	<input type="text"/>
De 12 a 14: No Válida Modificar	<input type="text"/>
De 15 a 17: Válida mejorar	<input type="text"/>
De 18 a 20: Válida Aplicar	<input checked="" type="text"/>

Nombres y apellidos	Orlando Meneses PhD.
Grado Académico	Doctor

WASHINGTON
ORLANDO
MENESES
QUELAL

Digitally signed by WASHINGTON ORLANDO MENESES QUELAL, DN: cn=WASHINGTON ORLANDO MENESES QUELAL, o=IPEC HQUITO, ou=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION SIGRICE, postal=QUITO, country=ECUADOR, email=WASHINGTON.QUELAL@IPEC-ECUADOR.GOV.EC

Nombres: Orlando Meneses
CC:0401474820



Tulcán, 12 de junio de 2024

MsC.
Gabriela Revelo
Presente. –

Yo, David Antonio Vásquez Camacho, con C.I. N°. 0401441837, estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación cohorte IV de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me dirijo a usted distinguido Magister, deseándole éxitos en tan distinguidas funciones que desempeña en beneficio de la educación.

El motivo de la presente es para solicitarle muy comedidamente, su colaboración dada su experiencia en el área temática para la revisión, evaluación y validación del presente cuestionario que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **“CANVAS en el aprendizaje del tratamiento de agua residual en instituciones educativas.”** El cual será presentado como trabajo de grado para optar al Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación, en mencionada Institución de Educación Superior. Tomando en cuenta que la aplicación de los instrumentos se realizará de manera presencial.

Formulación del problema

Los objetivos del estudio son:

Objetivo general

Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

Objetivos específicos

- Analizar las percepciones sobre el uso de CANVAS, para el aprendizaje del tratamiento de agua residual en el contexto de una institución educativa.
- Diseñar estrategias pedagógicas para la enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”.
- Integrar las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS como herramienta de enseñanza en el ámbito del tratamiento de agua residual en el “Instituto Tecnológico Superior Quito”, provincia de Pichincha.

AUTOR: David Antonio Vásquez Camacho

TUTOR: Dr. Jesús Aranguren PhD.



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
DE ENTREVISTA**

Estimado profesional, usted ha sido elegido para participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas utilizando CANVAS, en el tratamiento de agua residual en el "Instituto Tecnológico Superior Quito", provincia de Pichincha, le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

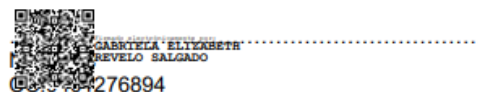
1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					X		
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					X		
Total parcial					20		
TOTAL							

PUNTUACIÓN	<input type="text"/>
De 4 a 11: No Válida Reformular	<input type="text"/>
De 12 a 14: No Válida Modificar	<input type="text"/>
De 15 a 17: Válida mejorar	<input type="text"/>
De 18 a 20: Válida Aplicar	<input type="text"/>

Nombres y apellidos	MsC. Gabriela Revelo
Grado Académico	Magister en

Gabriela Elizabeth Revelo Salgado





**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Independiente: Estrategias pedagógicas con Canvas	Diseño de actividades de aprendizaje	Estructura productiva local	Análisis de resultados	Cuestionario
	Apoyo e interacción	Uso y elaboración de rúbricas	Entrevista	Guión de entrevista
	Evaluación del aprendizaje	Estrategias pedagógicas		
Dependiente: Acciones que realiza la comunidad educativa en el tratamiento del agua residual	Conocimiento sobre el tratamiento de aguas residuales	Aplicación de los procesos	Encuesta estudiantes y trabajadores	Cuestionario
	Percepción de la responsabilidad individual y colectiva	Conocimiento del impacto ambiental y social		
	Actitudes y comportamientos hacia el tratamiento de aguas residuales	Interés en aprender sobre la implementación del tratamiento residual del agua y su importancia		