



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

Aplicación web para complementar la enseñanza - aprendizaje del efecto invernadero en estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua/CUR-Estelí

Arauz, B; Espinoza, I; Cruz, J.

Tutor(a)

Mtro. Lester Alexander Galeano Huete

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE ESTELÍ

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Centro Universitario Regional de Estelí CUR-Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”

Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades

Aplicación web para complementar la enseñanza - aprendizaje del efecto invernadero en estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional la UNAN-Managua/CUR-Estelí

Trabajo de investigación para optar al grado de
Licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Informática Educativa

Autores

Brandy Yahoska Arauz Espinoza
Ileana del Socorro Espinoza Gutiérrez
Javier Iván Cruz Obando

Tutor

Mtro. Lester Alexander Galeano Huete

6 de diciembre de 2025



Dedicatoria

A Dios, por darnos la fuerza, la sabiduría y la perseverancia para culminar esta meta tan importante en nuestras vidas. Por sostenernos cuando nuestras fuerzas flaquearon y recordarnos que en los días más oscuros siempre hay una luz que guía el camino. A él sea la Gloria y la Honra. Amén

A nosotros mismos por no rendirnos a pesar de las tormentas, por levantarnos cada vez que nos sentíamos débiles y confiar en que lograríamos llegar hasta aquí.

A nuestros padres y familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser nuestro mayor ejemplo de esfuerzo y dedicación.

A nuestro tutor y demás maestros, por su guía, paciencia y consejos durante el desarrollo de esta tesis.

Y a todas las personas que, de una u otra forma, formaron parte de este proceso: gracias por hacer posible este logro.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, ESTELÍ
“2025: Eficiencia y Calidad para seguir en victorias”
Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades

CARTA AVAL DEL TUTOR

Por medio de la presente se hace constar que las estudiantes: **Brandy Yahoska Arauz Espinoza (21501149)**, **Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez (21511929)** y **Javier Iván Cruz Obando (21023860)** han culminado con su trabajo investigativo titulado *“Aplicación web para complementar la enseñanza -aprendizaje del efecto invernadero en estudiantes de la carrera de Ciencias naturales de la UNAN - Managua, CUR - Estelí”*, inscrito en la línea de investigación CED-1: Educación para el desarrollo y en la sub línea CED-1.3: El aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Como tutor, respaldo plenamente esta investigación por su calidad académica y aporte en el aprendizaje de temas, dicha investigación aporta de manera significativa al desarrollo de integración de las tecnologías educativas. Los estudiantes durante su trabajo de investigación mostraron responsabilidad, capacidad analítica y rigurosidad metodológica, logrando el fortalecimiento mediante la mejora del aprendizaje del efecto invernadero q integra a la innovación pedagógica.

Por ello, avaló la entrega del documento final de la tesis, con la certeza de que este trabajo representa un valioso aporte académico, ofreciendo nuevas perspectivas para el aprendizaje de las Ciencias Naturales y del tema que se ocupa esta investigación.

Dado a los 6 días del mes de diciembre 2025

Mtro. Lester Alexander Galeano Huete

Número ORCID: 0009-0006-5288-1892

UNAN- Managua/CUR-Estelí

CC/

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!

Barrio 14 de abril, contiguo a la subestación de ENATREL, Tel 27137734, Ext 7424
dceh.curesteli@unan.edu.ni

Resumen

La presente investigación propone el desarrollo de InvernaX, una aplicación web interactiva como estrategia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema Efecto invernadero en estudiantes de cuarto año de la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional de Estelí UNAN-Managua/CUR-Estelí. Esta propuesta surge ante la necesidad de mejorar la comprensión del tema y fomentar la conciencia ante el problema ambiental mediante el uso de tecnologías educativas. El estudio se fundamenta en la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recurso pedagógico. Los resultados esperados incluyen una mejora significativa en la comprensión del efecto invernadero, fortaleciendo las competencias digitales, y el apoyo a los docentes en la implementación de estrategias tecnológicas. InvernaX se presenta como una herramienta tecnológica que promueve la conciencia ambiental y el cuidado del planeta.

Palabras claves

Efecto Invernadero, cambio climático, aplicación web, educación Ambiental, Tecnología

Abstract

This research proposes the development of InvernaX, an interactive web application, as a didactic strategy to strengthen the teaching and learning process of the greenhouse effect among fourth-year Natural Sciences students at the Estelí Regional University Center CUR-Estelí, UNAN-Managua. This proposal arises from the need to improve understanding of the topic and foster awareness of the environmental problem through the use of educational technologies. The study is based on the incorporation of Information and Communication Technologies (ICTs) as a pedagogical resource. The expected results include a significant improvement in the understanding of the greenhouse effect, strengthening digital skills, and support for teachers in the implementation of technological strategies. InvernaX is presented as a technological tool that promotes environmental awareness and care for the planet.

Keywords: Greenhouse effect, Climate change, Web application Environmental education, Technology

Índice

1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
2.1. Internacional.....	2
2.2. Regional.....	2
2.3. Nacional	3
2.4. Local.....	4
3. Planteamiento del problema	5
4. Justificación	6
5. Objetivos de investigación	7
5.2. Objetivo General.....	7
5.3. Objetivos específicos	7
6. Limitaciones del estudio.....	8
7. Supuestos básicos.....	9
8. Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación.....	10
9. Preguntas de investigación.....	11
9.1. Pregunta general.....	11
9.2. Preguntas específicas	11
10. Marco Teórico	12
10.1. Estrategia enseñanza-aprendizaje.....	12
10.2. Qué es aprendizaje	12
10.3. Tipos de aprendizaje.....	13
10.4. Estrategia de aprendizaje	14
10.5. Estrategia Didáctica	14
10.6. Ciencias Naturales.....	15
10.7. Efecto Invernadero.....	16
10.8. Calentamiento Global	16
10.9. Cambio Climático	17
10.10. Causas del Efecto Invernadero.....	18
10.11. Consecuencias Efecto Invernadero	19

10.12.	Tecnología	20
10.13.	Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic)	22
10.14.	Tipos de Tecnologías de la información y comunicación.	23
10.15.	Las Tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en la educación	26
10.16.	Software Educativo	27
10.17.	Aplicación Informática	28
10.18.	Plataforma Web	29
10.19.	Qué es Visual Studio Code	30
10.20.	React	32
10.21.	JavaScript	33
10.22.	Bootstrap	36
10.23.	¿Qué es MySQL?	37
10.24.	Metodología Scrum	37
10.25.	Freepik	39
10.26.	Unsplash	39
10.27.	Canva	40
11.	Diseño metodológico	41
11.1.	Enfoque cualitativo asumido	41
11.2.	Paradigma de Investigación	41
11.3.	Tipo de investigación	42
11.4.	Área de estudio	43
11.5.	Línea de investigación	43
11.6.	Sub línea de investigación	43
•	Área geográfica	44
11.7.	Muestra teórica y sujetos del estudio	44
11.8.	Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos	46
11.9.	Criterios de calidad aplicados	49
11.10.	Métodos, técnicas e instrumentos para el procesamiento y análisis de datos e información	52
12.	Análisis y discusión de resultados	54

12.1. Transcripción de datos.....	54
12.2. Triangulación de datos.....	58
12.3. Desarrollo de la aplicación InvernaX.....	62
Diseño de la Aplicación.....	70
Requerimientos funcionales y no funcionales	75
13. Conclusiones.....	78
14. Recomendaciones.....	79
Bibliografía	81
15. Anexos	86
Validación de instrumentos	99

Índice de tablas

Tabla 1 Entrevista semiestructurada a docente.....	60
Tabla 2 Entrevista semiestructurada a estudiantes	60
Tabla 3 observación participativa de investigadores	61
Tabla 4 Aclaración de Roles	66
Tabla 5 Planificación inicial.....	67
Tabla 6 Organización de Sprints.....	67
Tabla 7 Reunión	68
Tabla 8 Historia de usuario	70
Tabla 9 Requerimientos.....	75
Tabla 10 Formulario evaluativo.....	88
Tabla 11 Navegación	89
Tabla 12 Funcionalidad	91
Tabla 13 Interacción	92
Tabla 14 usabilidad.....	93
Tabla 15 Carrucel	95

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Tipos de Aprendizaje	13
Ilustración 2 Grafico; temperaturas	19
Ilustración 3 triangulacion de datos	58
Ilustración 4 Grafico	63
Ilustración 5 Grafico	63
Ilustración 6 Wireframe	70
Ilustración 7 Wireframe	71
Ilustración 8 Wireframe	72
Ilustración 9 Wireframe	72
Ilustración 10 Wireframe	73
Ilustración 11 Wireframe	73
Ilustración 12 Wireframe	74
Ilustración 13 Wireframe	74
Ilustración 14 Producto.....	96
Ilustración 15 Producto.....	97
Ilustración 16 Producto.....	97
Ilustración 17 Producto.....	98
Ilustración 18 Constancia juicio de experto	100
Ilustración 19 Constancia juicio de experto	101
Ilustración 20 Constancia juicio de experto	102
Ilustración 21 Constancia juicio de experto	103
Ilustración 22 Constancia juicio de experto	104
Ilustración 23 Constancia juicio de experto	105
Ilustración 24 Fotografía.....	115
Ilustración 25 Fotografía.....	116
Ilustración 26 Fotografía.....	117
Ilustración 27 Fotografía.....	118
Ilustración 28 Fotografía.....	119
Ilustración 29 Fotografía.....	120
Ilustración 30 Fotografía.....	121
Ilustración 31 Fotografía.....	122
Ilustración 32 Fotografía.....	123
Ilustración 33 Fotografía.....	124
Ilustración 34 Fotografía.....	125
Ilustración 35 Fotografía.....	126

1. Introducción

Los problemas ambientales como el cambio climático y el efecto invernadero representan algunos de los desafíos más urgentes que enfrenta la humanidad en la actualidad. Frente a esta problemática, la educación se convierte en una herramienta para sensibilizar a los estudiantes en la protección del medio ambiente.

Por lo tanto, la incorporación de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha demostrado ser una estrategia eficaz para facilitar la comprensión de temas complejos como el efecto invernadero, especialmente en el ámbito universitario. El uso de aplicaciones web, realidad virtual y otras innovaciones digitales permite crear experiencias educativas más atractivas, dinámicas y participativas en el ámbito educativo. Esta investigación se enmarca en el campo de la tecnología educativa, con énfasis en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recurso didáctico.

La propuesta consiste en desarrollar InvernaX, una aplicación web interactiva que complemente la enseñanza del efecto invernadero en la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional de Estelí UNAN-Managua/CUR-Estelí, con el objetivo es mejorar la comprensión del tema, fomentar la conciencia ambiental.

Por medio de esta aplicación web, se pretende responder al desinterés y la poca comprensión del tema por parte del estudiantado, ofreciendo una solución educativa que motive la participación activa y reflexiva sobre el impacto del efecto invernadero en el planeta, al tiempo que apoya al docente en la enseñanza de este contenido.

2. Antecedentes

2.1. Internacional

En correspondencia al antecedente internacional, Moreno & Orejuela (2023), implementaron una estrategia didáctica nombrada como “Fortalecimiento del Cuidado del Medio Ambiente a Través de una Unidad Didáctica mediada por Classroom y Educaplay para los Estudiantes del Grado Sexto de la IE Gabriela Mistral de Piñalito” en Colombia.

Este antecedente demostró que la estrategia didáctica basada en TIC/TAC con Educaplay y Classroom señaló cómo la tecnología puede apoyar el aprendizaje y fomentar el respeto por el medio ambiente, logrando que los estudiantes aprendan de manera práctica y significativa. Aunque no se centra exclusivamente en una aplicación web sobre el efecto invernadero específicamente, su vínculo con la educación ambiental y el uso responsable de la tecnología lo hace relevante para esta investigación, que busca concientizar a las nuevas generaciones sobre su papel en el cuidado del planeta.

Cabe mencionar que no se encontró una investigación en fuentes académicas donde haga constar que existe una aplicación web sobre el efecto invernadero creada para apoyar al docente en los salones de clases, sin embargo, existen aplicaciones interactivas como: IPCC AR6 y NASA Climate que ofrecen datos verídicos e informes científicos para la comprensión del cambio climático.

2.2. Regional

Como antecedente regional se presenta el siguiente artículo realizado por Mejía (2022) “Efectos del Cambio Climático en Centroamérica” publicado por la UNAN-León, que analiza cómo el cambio climático afecta sectores clave como la agricultura y la seguridad alimentaria en la región. A pesar de su baja emisión de GEI, Centroamérica enfrenta eventos climáticos extremos, especialmente en el corredor seco, donde sequías y disminución de lluvias han deteriorado la producción agrícola y provocado migración por pérdida de recursos.

Este antecedente respalda la inclusión del efecto invernadero en la educación, al destacar la necesidad de formar ciudadanos conscientes de los desafíos ambientales. Aunque no se centra en tecnología, evidencia la urgencia de propuestas educativas como InvernaX, que aprovechen herramientas digitales para enseñar sobre el cambio climático.

La revisión regional confirma que no existen aplicaciones web enfocadas en este tema que vayan de la mano con la implementación en las secciones de clases, aunque, existen investigaciones sobre el aumento de emisión de gases, pero no de un proyecto o propuesta que vaya enfocado en tecnología y educación, lo que refuerza la pertinencia de la propuesta.

2.3. Nacional

En el antecedente nacional, Dometz (2017) realizó una investigación que se considera antecedente nacional. En la Universidad Centroamericana, junto con UNI-PEAUT y SE-SINAPRED (2010–2015), desarrolló un proyecto en Laguna de Perlas enfocado en el cambio climático, la adaptación y la sostenibilidad de los medios de vida. Se aplicaron diagnósticos comunitarios, talleres FODA, grupos focales y revisión de literatura para identificar problemáticas y diseñar proyectos educativos innovadores.

El estudio involucró a docentes, profesionales y líderes locales, utilizando herramientas como entrevistas, observación participante, cámaras, GPS y computadoras. Aunque no se centró exclusivamente en el efecto invernadero, evidenció sus impactos ambientales y sociales en comunidades vulnerables, y empleó tecnología educativa para fortalecer la investigación, lo que lo hace relevante para esta tesis.

Es importante resaltar que en los últimos cinco años no se encontró una propuesta o proyecto a nivel nacional sobre el efecto invernadero que tuviese relación con la tecnología impartida en la educación, brindada para el apoyo del docente; sin embargo, existen plataformas de investigación, monitoreo y educación sobre el efecto invernadero.

2.4. Local

Como antecedente local se encontró que Arróliga Galeano y Betanco (2021), en su estudio “Eficiencia energética: una tarea para las universidades”, publicado en la Revista Científica de FAREM-Estelí, abordan la gestión energética en instituciones educativas y su impacto ambiental. Se destaca que las universidades, por su alto consumo eléctrico, deben aplicar auditorías y estrategias de eficiencia para reducir emisiones de gases de efecto invernadero (Red E. I., 2023).

Este antecedente refuerza la necesidad de integrar la enseñanza del efecto invernadero en el currículo educativo, promoviendo el desarrollo de hábitos sostenibles y el conocimiento sobre el impacto ambiental del consumo energético.

De igual manera, durante los últimos cinco años en Estelí no se han desarrollado aplicaciones educativas específicas sobre el efecto invernadero para apoyar al docente en el aula. Sin embargo, sí existen espacios de investigación y recopilación de datos relacionados con el cambio climático que son utilizados para diseñar políticas locales y programas educativos en comunidades rurales.

3. Planteamiento del problema

La educación sobre el medio ambiente, establece una herramienta clave para enfrentar los problemas del efecto invernadero, especialmente en contextos académicos donde se forman futuros profesionales comprometidos con el entorno. En este contexto, el efecto invernadero representa un tema importante que debe ser comprendido de manera profunda y crítica. Dirigida a estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales, esta investigación busca fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de recursos tecnológicos que promuevan la conciencia ambiental y el pensamiento científico.

Se ha identificado en el Centro Universitario Regional de Estelí UNAN-Managua/CUR-Estelí, que, en muchos estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales, muestran desinterés y poca comprensión con respecto al tema, lo que genera una baja concientización sobre su impacto en el planeta y las futuras generaciones.

Aun cuando se han hecho esfuerzos institucionales por fortalecer la educación ambiental, se refleja que las estrategias pedagógicas tradicionales utilizadas en el aula no logran despertar un interés significativo en los estudiantes. Las clases se centran mayormente en la información teórica, dejando en segundo plano la aplicación práctica y la relación con la vida cotidiana.

Viendo esta problemática, surge la necesidad de implementar metodologías apoyadas en recursos tecnológicos que permitan al estudiante involucrarse de manera directa en su proceso de aprendizaje. La integración de aplicaciones web interactivas representa una oportunidad para transformar la enseñanza tradicional en una experiencia dinámica y participativa. De esta forma, se busca que los futuros profesionales de Ciencias Naturales adquieran no solo conocimientos teóricos sobre el efecto invernadero, sino también una conciencia ambiental sólida.

4. Justificación

Se sabe que el efecto invernadero, como parte del cambio climático, representa una problemática ambiental urgente que debe abordarse desde la educación. En el Centro Universitario Regional de Estelí UNAN-Managua/CUR-Estelí, se ha observado que los estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales enfrentan dificultades para comprender este fenómeno. Esta falta de comprensión limita su participación activa en clase y reduce su compromiso con los temas ambientales.

Uno de los factores que influye en esta situación es la escasez de recursos didácticos innovadores y el poco uso de tecnologías educativas que permitan presentar el contenido de forma más clara y atractiva. Esto provoca desinterés, baja motivación por parte del estudiantado.

Por eso, esta investigación propone el desarrollo de InvernaX, una aplicación web interactiva que servirá como recurso educativo para reforzar el aprendizaje del efecto invernadero. La aplicación web está diseñada para presentar información de manera visual, dinámica y participativa, facilitando la comprensión del tema y promoviendo la reflexión crítica sobre su impacto en el medio ambiente.

Además de mejorar el aprendizaje, InvernaX busca despertar el interés de los estudiantes, fortalecer sus competencias digitales y apoyar a los docentes en el uso de herramientas tecnológicas dentro del aula. Esta propuesta responde directamente al problema identificado y tiene el potencial de generar un impacto positivo en la formación académica y ambiental de los futuros profesionales en Ciencias Naturales.

5. Objetivos de investigación

5.2. Objetivo General

Implementar una aplicación web como estrategia didáctica para complementar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en el tema Efecto invernadero para la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua/CUR-Estelí.

5.3. Objetivos específicos

Identificar las dificultades de aprendizaje presentadas en los estudiantes dentro del contenido Efecto Invernadero.

Desarrollar una aplicación web que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del Efecto Invernadero a través de contenido educativo.

Validar los resultados del aprendizaje en el contenido del Efecto invernadero mediante una aplicación web.

6. Limitaciones del estudio

No se ha encontrado información concreta que evidencie la existencia de una aplicación web educativa en Nicaragua como apoyo al docente en el tema Efecto invernadero a nivel nacional y local por lo cual no se puede incluir en la tesis un antecedente específico con dicho propósito porque carece de datos concretos y evidencia suficiente para respaldar dicha información como antecedente.

Al efectuar la labor de aplicación de instrumentos de recolección de información se contó con poco tiempo, lo que llevo a trabajar de manera apresurada, aportando a los estudiantes poca comodidad.

Se obtuvo un porcentaje reducido de la muestra, dado que no había disposición de equipos (computadoras) donde se pudiese hacer uso para la validez de la aplicación.

Otra de las limitaciones para que esta investigación se llevase a cabo correctamente fue la inestabilidad de la red tanto en la universidad, como en los hogares.

Durante el proceso de desarrollo de la aplicación web Invernax enfrentamos algunas dificultades con respecto a la capacitación técnica en nuestra carrera para la construcción de proyectos de esta magnitud. Por ésta razón fue muy importante contar con el acompañamiento de un mentor externo que nos brindó orientación técnica a lo largo del proceso.

7. Supuestos básicos

Se asume que los estudiantes poseen conocimientos básicos del tema Efecto invernadero y el cambio climático.

Se parte de la idea de que los estudiantes disponen de acceso a internet y a un dispositivo (computadora, tableta o teléfono inteligente) que les permita ingresar y utilizar la aplicación web InvernaX.

Se asume que los estudiantes tienen disposición y motivación para hacer uso de la tecnología con recursos digitales en su proceso de aprendizaje.

Se parte de la idea que los participantes estarán interesados en probar una herramienta innovadora como es InvernaX que combina ciencia y tecnología para facilitar la comprensión del Efecto invernadero.

8. Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación

Categoría: Aplicación web para la Enseñanza-Aprendizaje en el efecto invernadero.

Categoría: Ausencia de aplicaciones web educativas en el aprendizaje del efecto invernadero.

Categoría: Carencia de sensibilización en cuanto al tema Efecto invernadero.

Categoría: Motivación e interacción de los estudiantes.

Categoría: Poco aprovechamiento de estos recursos por parte de los docentes.

Temas: Impacto del recurso interactivo InvernaX en el aprendizaje

Tema 1: Aumento en la motivación y participación de los estudiantes.

Tema 2: Mejorar la comprensión del tema Efecto invernadero y cambio climático.

Tema 3: Desarrollar una conciencia ambiental.

Patrones emergentes de la investigación

Patrón emergente: En su mayoría los estudiantes muestran mayor interés y participación en clase al utilizar recursos tecnológicos en comparación con los métodos tradicionales.

Patrón emergente: La comprensión sobre el tema Efecto invernadero aumenta significativamente cuando los contenidos son presentados de forma innovadora, dinámica y tecnológica.

Patrón emergente: La falta de interés inicial en los temas ambientales disminuye cuando los estudiantes experimentan actividades interactivas dentro de la aplicación.

Patrón emergente: Los docentes encuentran en la aplicación un apoyo para complementar su enseñanza, lo cual da claridad en la explicación de los conceptos ambientales y mejora la enseñanza en dicho tema.

Patrón emergente: Los estudiantes logran mayor concientización ambiental tras interactuar con la aplicación web.

9. Preguntas de investigación

9.1. Pregunta general

¿Qué recurso interactivo se puede usar para complementar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua/CUR-Estelí?

Se desarrollará una aplicación web como estrategia didáctica para complementar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro del contenido del Efecto Invernadero para la carrera de Ciencias Naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua/CUR- Estelí.

9.2. Preguntas específicas

¿Cuáles son las principales dificultades de aprendizaje que enfrentan los estudiantes al abordar el contenido del Efecto invernadero?

¿De qué manera una aplicación web interactiva y accesible facilita el proceso de enseñanza aprendizaje del tema Efecto invernadero?

¿Cómo incide el uso de una aplicación web interactiva sobre el tema Efecto invernadero en el nivel de aprendizaje de los estudiantes?

10. Marco Teórico

En el apartado siguiente trataremos los aspectos teóricos de la presente investigación basada en el tema Aplicación web como Estrategia didáctica para complementar la enseñanza-aprendizaje con estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales, de igual manera se abordarán diferentes conceptos relacionados con dicho tema.

10.1. Estrategia enseñanza-aprendizaje

Conforme con (Conrad Hughes, Dr. Alexander Tuzhilin, Dra. Audra Watson, Dr. Dalton Conley, & Dr. John Quelch, 2021) afirma que el proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por producirse de manera intencionada por ambas partes, es decir, el docente busca y quiere impartir conocimientos y los estudiantes buscan y quieren aprender, por lo que ambas funciones están íntimamente relacionadas entre sí. En otras palabras, en el proceso de enseñanza la labor del docente es guiar el aprendizaje del estudiante.

Según el autor el proceso de enseñanza-aprendizaje, al ser intencionado y en colaboración, ofrece la oportunidad para incluir la educación sobre el medio ambiente, al introducir el tema Efecto invernadero en las enseñanzas pedagógicas permiten preparar estudiantes conscientes del problema climático y comprometerlos con el cuidado del medio ambiente, promoviendo la conciencia ambiental desde el aula.

10.2. Qué es aprendizaje

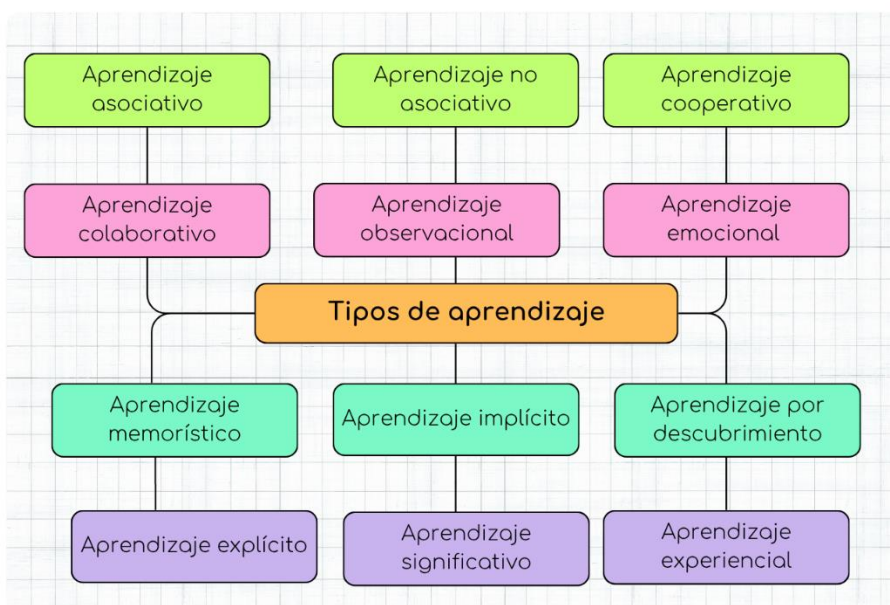
(Gómez, 2025) Afirma que el aprendizaje como el proceso a través del cual el ser humano adquiere, modifica o refina sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como resultado de la experiencia, que puede incluir el estudio, la observación, la instrucción o la práctica. Representa un cambio relativamente permanente, es decir, que perdura durante cierto tiempo (Arévalo, 2025).

Según lo anterior se entiende que, si el aprendizaje realmente logra modificar conductas de forma duradera, entonces tiene el poder de formar estudiantes más conscientes del impacto ambiental, capaces de contribuir

activamente a aminorar el cambio climático, el aprendizaje significativo puede ser una herramienta poderosa para combatir el efecto invernadero.

10.3. Tipos de aprendizaje

(Europea, 2025) Existen diversos tipos de aprendizaje, cada uno diferente del otro y con un enfoque preciso en la educación, es por ello que cada docente debe conocerlos y dominarlos para así poder estar atento a las estrategias que pueda llegar a necesitar, ya que con la inclusión dentro la enseñanza es necesario estar preparado para facilitar el aprendizaje a los alumnos y de esta manera logremos que todos los estudiantes alcancen el máximo en sus conocimientos.



Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

Ilustración 1 Tipos de Aprendizaje

Según lo anterior mencionado en la investigación, el Efecto invernadero puede complementarse con los diferentes tipos de aprendizaje para que los estudiantes comprendan y se involucren activamente con este problema ambiental, a través del aprendizaje por medio de la tecnología, pueden desarrollar un pensamiento crítico y colaborativo esto permite que los estudiantes trabajen en

grupo para buscar soluciones y así contribuir a desarrollar conciencia hacia el cuidado del medioambiente y poder enfrentar los retos que vengan en el futuro.

10.4. Estrategia de aprendizaje

De acuerdo con (Henry Camizán García, 2021) sostiene que las estrategias de aprendizaje son actividades o procesos mentales que llevan a cabo los y las estudiantes intencionalmente para procesar, entender y adoptar la información que reciben en el proceso educativo

Según la revista científica publicada en el año 2021, indica en el texto anterior que el uso de estrategias de aprendizaje implementadas por los y las estudiantes para lograr la comprensión de un tema en general, por ende, InvernaX cumplirá las expectativas al complementarse con el tema Efecto invernadero, ya que, esta tendrá múltiples estrategias de aprendizaje y así ellos podrán escoger.

10.5. Estrategia Didáctica

UNIR (2025) marca que las estrategias didácticas son todas las acciones y actividades programadas por el docente para que sus estudiantes aprendan; las mismas dependerán de cada tema y nivel educativo, pero también de la ideología del centro. Las estrategias didácticas incluyen todas las acciones pedagógicas y actividades programadas por el docente, con el objetivo de que sus estudiantes reciban la educación deseada y se obtengan metas claramente establecidas. Estas se apoyan en distintos métodos, técnicas y recursos.

También señala que su aplicación práctica en las clases requiere que se realice una planificación del proceso de enseñanza y decidir, de forma consciente y meditada, cuáles son las herramientas que se utilizarán para alcanzar los objetivos propuestos. Serán especialmente útiles al transmitir conocimientos considerados particularmente complejos

Según la información brindada por UNIR, las estrategias didácticas ayudan al docente a aplicar métodos sencillos que vayan de acuerdo a los diversos tipos

de aprendizajes en temas como el Efecto invernadero con ayuda de la tecnología educativa.

10.6. Ciencias Naturales

Conforme con (Conrad Hughes, Dr. Alexander Tuzhilin, Dra. Audra Watson, Dr. Dalton Conley, & Dr. John Quelch, 2021) La ciencia natural es toda ciencia que trata de «la materia, la energía y sus interrelaciones y transformaciones o de fenómenos objetivamente mensurables.

El Significado de las Ciencias Naturales:

Las ciencias naturales se basan por completo en sucesos y fenómenos que ocurren de forma natural. Los seres humanos sienten curiosidad por saber por qué ocurren ciertas cosas en la naturaleza, y aquí es donde entran en juego las ciencias naturales. Los investigadores y científicos exploran estos acontecimientos naturales para comprenderlos mejor y saber por qué se produjeron.

Esta investigación puede utilizarse para predecir acontecimientos futuros o explicar por qué y cómo suceden las cosas en la naturaleza, de modo que podamos proteger o incluso imitar estos procesos.

Los autores también declaran que las ciencias naturales no deben confundirse con las ciencias sociales, que tratan de entender a los seres humanos, no a la naturaleza. Las ciencias naturales ayudan a los seres humanos a comprender el mundo que les rodea y a buscar explicaciones a lo aparentemente inexplicable, ya sean los patrones meteorológicos o cómo se forman las estrellas y las galaxias. Sin embargo, una similitud entre las ciencias sociales y las ciencias naturales es su objetivo: aprender. Como humanos, queremos entender y aprender más sobre el mundo que nos rodea y las personas que lo habitan, y este concepto es compartido por muchos tipos de ciencias

Los autores de este artículo indican mediante diversas investigaciones que las ciencias naturales estudian la naturaleza y todo lo que pasa en ella. Los científicos buscan entender por qué ocurren diversas cosas, para poder

explicarlas, predecirlas o cuidarlas. Es diferente de las ciencias sociales, que estudian a las personas y su comportamiento incluso ocurridas con el paso del tiempo.

10.7. Efecto Invernadero

(Gobierno del Paraguay, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Proyecto AbE Chaco, & Adaptación Found, 2024) El efecto invernadero es un fenómeno natural que ayuda a mantener el nivel medio de temperatura en la superficie del planeta. Eso es esencial para la vida en la Tierra porque, en ausencia de este fenómeno, la temperatura media sería de 18°C bajo cero en lugar de la media actual de 15°C.

También declara que la superficie terrestre absorbe naturalmente el 70% de la radiación solar mientras que el resto es reflejado de vuelta al espacio por reverberación. La radiación solar absorbida se transforma en radiación infrarroja y regresa a la atmósfera. Parte de esta radiación infrarroja es entonces reflejada de vuelta al espacio, mientras que la otra parte es retenida por los gases de efecto invernadero en la atmósfera, incrementando la temperatura global del planeta. Esto es el efecto invernadero.

Según los autores es crucial darle la debida importancia a el Efecto invernadero, ya que, abarca tanto a los fenómenos naturales que permiten la vida en el planeta, así, como a las variaciones de este, provocadas por el ser humano, dándole así el paso el desequilibrio a el cambio climático.

10.8. Calentamiento Global

(Gobierno del Paraguay, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Proyecto AbE Chaco, & Adaptación Found, 2024) La Revolución Industrial fue el punto de inflexión en el que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) arrojadas a la atmósfera empezaron a dispararse. Empezó a crecer la población y aumentó la demanda y producción de energía (obtenidas mayoritariamente a través de combustibles fósiles), lo que dio lugar a un nuevo modelo de producción y de consumo. El principal resultado fue el aumento global de la temperatura: de

1,1°C entre 1850 y 2017. En este artículo resumimos en qué situación nos encontramos.

El efecto invernadero es la principal causa del calentamiento global. Es un fenómeno natural que contribuye a mantener el nivel de temperatura media de la superficie terrestre. Sin embargo, cuando los gases de efectos de la atmósfera retienen el calor, provocan la intensificación de este fenómeno. O sea, cuantos más gases de efecto invernadero hay en la atmósfera, más calor es retenido. Es lo que produce el calentamiento global

10.9. Cambio Climático

Como afirma Acción Climática, (2024) en su artículo que el cambio climático describe un cambio en el clima típico de una región, como temperaturas altas y bajas y cantidad de lluvia, durante un largo período de tiempo. Los científicos han observado que, en general, la Tierra se está calentando. De hecho, muchos de los años más cálidos registrados han ocurrido en los últimos 20 años. Este aumento de la temperatura global a veces se denomina calentamiento global. Sin embargo, el cambio climático, no es solo calentamiento global, sino que se refiere a los cambios en los patrones del clima como efecto de este aumento en la temperatura a nivel global. Un aumento en la temperatura, provoca cambios en todo el sistema climático. “Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. (Artículo 1 de La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

Como se puede observar previamente en la revista acción climática describe brevemente como nos afecta el cambio climático, la gran variación de temperaturas alteradas como ya se sabe por el accionar de los seres humanos, debido a esto se siguen haciendo estudios para encontrar medidas y contrarrestar las grandes temperaturas.

10.10. Causas del Efecto Invernadero

(Fowler, 2024) La actividad humana es la causa del aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero debido a que, durante el último siglo, la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo ha incrementado la concentración de dióxido de carbono (CO_2) atmosférico. Este aumento se debe a que el proceso de combustión del carbón o el petróleo combina el carbono con el oxígeno del aire para producir CO_2 . En menor medida, la tala de tierras para la agricultura, la industria y otras actividades humanas, pero ¿Cómo sabemos cuáles eran los niveles de gases de efecto invernadero y de temperatura en el pasado distante?

Las actividades industriales de las que depende nuestra civilización moderna han elevado los niveles de dióxido de carbono atmosférico en casi un 50% desde 1750. Este aumento se debe a las actividades humanas, ya que los científicos pueden observar una huella isotópica distintiva en la atmósfera.

En su Sexto Informe de Evaluación, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, integrado por expertos científicos de países de todo el mundo, concluyó que es inequívoco que el aumento del CO_2 , el metano y el óxido nitroso en la atmósfera durante la era industrial es resultado de las actividades humanas y que la influencia humana es el principal impulsor de muchos cambios observados en la atmósfera, el océano, la criosfera y la biosfera. ha incrementado las concentraciones de gases de efecto invernadero.

El gráfico siguiente compara los cambios de temperatura superficial global (línea roja) y la energía del Sol que recibe la Tierra (línea amarilla) en vatios (unidades de energía) por metro cuadrado desde 1880. Las líneas más claras/finas muestran los niveles anuales, mientras que las líneas más gruesas/gruesas muestran las tendencias promedio de 11 años. Los promedios de once años se utilizan para reducir el ruido natural interanual en los datos, lo que hace que las tendencias subyacentes sean más obvias.

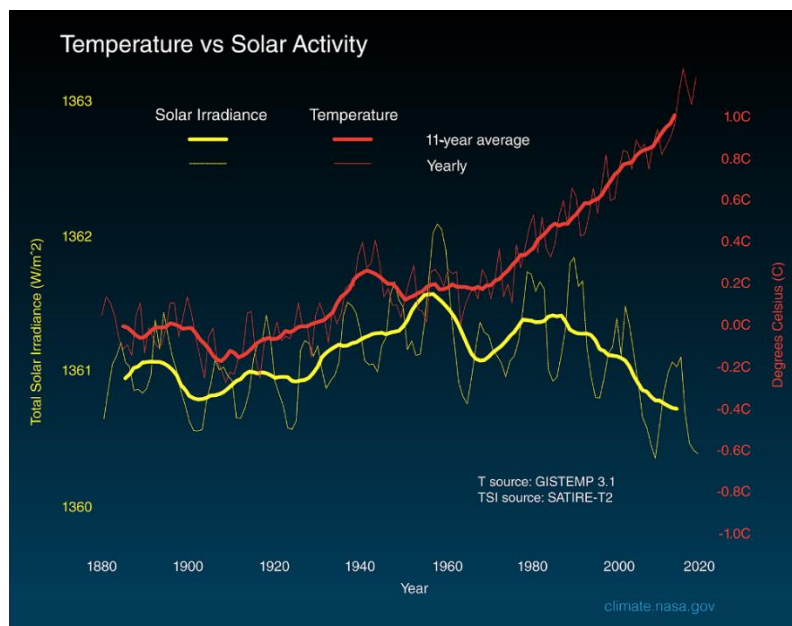


Ilustración 2 Grafico; temperaturas

Nota: Grafico extraído de la página web de la NASA (NASA/JPL-Caltech, 2024)

Según el artículo publicado por la NASA identifica las causas del cambio climático siendo este parte del efecto invernadero, mostrando con datos reales los cambios en la temperatura dentro de los últimos 11 años.

10.11. Consecuencias Efecto Invernadero

En palabras de Martínez (2025) afirma que la crisis climática se caracteriza por el aumento de las temperaturas globales, los fenómenos meteorológicos extremos y los trastornos medioambientales sin precedentes, pero además supone una amenaza importante en el futuro de nuestro planeta (Porrúa, 2001). Comprender sus complejidades y los impactos de largo alcance es esencial para guiar esfuerzos colectivos hacia estrategias de mitigación. Por ello es importante avanzar en aspectos pluridisciplinarios, explorando sus efectos, dando seguimiento a iniciativas globales destinadas a abordar esta problemática. Siegfried (2023), Rua (2024) y Naciones Unidas (2024) señalan que la crisis climática está en todo ámbito, particularmente en comunidades vulnerables y países en desarrollo.

Donde el desplazamiento de personas, tan sólo en 2022, fue de 32.6 millones, promovido por los fenómenos meteorológicos extremos. Las

sequías y hambrunas exacerbaban la inseguridad alimentaria, en este aspecto, 281.6 millones de personas padecieron hambre aguda en 2023, amenazando sus vidas y medios de subsistencia. Por otro lado, su progreso es más rápido que las predicciones científicas. Los récords de temperatura se están batiendo; los incendios forestales, fuera de control en todo el mundo, las sequías y escasez de recursos en el norte de África y Oriente Medio, han provocado conflictos e inconvenientes de refugiados (Nelson et al., 2009; García, 2018). El aumento del nivel del mar ha obligado a las poblaciones de islas a desplazarse. Un millón de especies animales y vegetales están en peligro de extinción y a pesar de que la Tierra es sólo 1°C en promedio más cálida que antes de la Revolución Industrial, esto es demasiado tórrido para las condiciones generales del planeta (Serratos, 2021).

Así mismo, tiene repercusiones de gran alcance en todo el mundo. Uno de los efectos más inmediatos y tangibles es su impacto en la salud física. El incremento de las temperaturas puede provocar enfermedades relacionadas con el calor: insolación, deshidratación, especialmente en poblaciones vulnerables como los ancianos y los niños. Además, los fenómenos meteorológicos extremos (huracanes e incendios forestales), pueden producir lesiones físicas, desplazamientos e interrupciones de los servicios sanitarios, lo que agrava aún más, los riesgos para la salud de las personas (Astorga, Sorio y Bauhoff, 2023).

Posteriormente este autor nos cuenta las consecuencias del efecto invernadero y las crisis climáticas a las que este conlleva, muestra un informe detallado de las personas más perjudicadas con dichas consecuencias, en InvernaX se motivará a los usuarios a tomar medidas para afrontar estas consecuencias y disminuirlas.

10.12. Tecnología

En la opinión de Saavedra Bautista, Figueroa y Sánchez Cubides (2021) destacan que la tecnología ha sido objeto de discusión durante el siglo XX por su

aparición e implicaciones en el escenario educativo; es así, que diferentes comunidades académicas han adelantado acciones orientadas a definir este campo de conocimiento, por lo que conviene iniciar recordando algunos hitos históricos provenientes de la cultura griega. Así las cosas, la «tecnología», etimológicamente se concibe desde la palabra griega *téchne*, que sin duda causó controversia en el pensamiento clásico y hace referencia a técnicas u oficios; y *logos* cuyo significado es conocimiento. En este sentido, se puede entender la tecnología como el conjunto de saberes que permiten aplicar una técnica u hacer un oficio. Por su parte, Quintanilla (1989), quien ha contribuido en la diferenciación entre técnica y tecnología, reconoce que la técnica se ha asumido como las técnicas artesanales precientíficas, y la tecnología como las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico (p. 33). En sintonía con esto, Ortega y Gasset (1939), en su libro *Meditación de la técnica*, señala que: “sin la técnica el hombre no existiría ni habría existido nunca” (p. 2).

En realidad, no fue hasta el último tercio del siglo XVIII, con la iniciación de la Revolución Industrial, cuando el impacto de la ciencia sobre la tecnología empezó a tener una importancia decisiva. Luego, los resultados de la investigación científica sirvieron de base para la creación y el desarrollo de ramas industriales enteramente nuevas, como la industria química y la eléctrica, por ejemplo. Al mismo tiempo la ciencia seguía progresando bajo el impulso de las necesidades: tecnológicas y aprovechando los aparatos e instrumentos puestos a su disposición por el avance de la técnica. Finalmente, en el transcurso del presente siglo, el desarrollo del conocimiento científico y el progreso de las realizaciones tecnológicas que han alcanzado ya niveles prodigiosos y prosiguen avanzando de manera incesante a pasos astronómicos tanto literal como metafóricamente se vienen realizando dentro de la más estrecha vinculación y a través de una influencia recíproca cada vez mayor entre la tecnología y la ciencia. (p.57).

Según los autores antes mencionados se considera que; la evolución de la tecnología y su relación con la ciencia desde la revolución industrial, se destaca cómo esta relación ha impulsado avances significativos, pero también ha generado impactos negativos, como es el efecto invernadero, debido al uso intensivo de tecnologías basadas en combustibles. Así que, se plantea a futuro la necesidad de tecnologías orientada al desarrollo sostenible y con conciencia ambiental.

10.13. Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic)

Las Tic son un conjunto de herramientas Tecnológicas como: programas, aplicaciones, entre otros que sirven ya sea para la educación; como las plataformas educativas tales como; google classroom, Moodle, entre otras, socializar; como Facebook, TikTok, Instagram, para recopilar y compartir información, Zonka Feedback, Magpi y otro más, también existen otras plataformas creadas especialmente para almacenamiento, creación de multimedia entre otros.

De acuerdo con Vallejo (2024) explica que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son herramientas digitales capaces de interconectar a las personas con diversos fines. A partir de ellas y de una mayor interactividad, se ha buscado crear una experiencia educativa que se adapte mejor a las necesidades independientes de los estudiantes. En ese contexto, este estudio tiene como objetivo analizar información sobre la relevancia del uso de las TIC en el aprendizaje dentro de la educación y durante la última década, mediante una revisión sistemática de la literatura bajo el método PRISMA. Como resultado del proceso de selección, se recopilaron 58 artículos acerca de esta temática. A partir de lo obtenido en esta revisión, se observa que las TIC ya se muestran como herramientas revolucionarias dentro del ámbito educativo, y que su importancia ha crecido considerablemente a raíz de la pandemia del COVID-19. Sin embargo, aún queda una serie de retos por vencer para poder implementarlas eficientemente, lo que requiere de un arduo trabajo por parte de los docentes y de las propias instituciones educativas.

Según lo anterior se entiende que las TIC son fundamentales para actualizar la educación, su aplicación debe ser trabajada juntamente con prácticas sostenibles, como mejorar el uso de recursos digitales y el fomento del reciclaje electrónico. Así sería posible aprovechar la capacidad educativa sin agravar la crisis ambiental que vivimos.

10.14. Tipos de Tecnologías de la información y comunicación.

En la opinión de Palomino (2025) indica que es importante conocer los tres grandes grupos de TIC, que son redes, terminales y servicios.

Redes

Las redes son la infraestructura fundamental que permite la comunicación entre diferentes dispositivos y sistemas. Comprenden aquellos equipos que se encuentran interconectados entre sí por medio de un cable o cualquier material similar.

Tienen el objetivo de compartir información entre ellos. En otras palabras, las redes facilitan la transmisión de datos entre computadoras, servidores, dispositivos móviles y otros terminales. Dentro de este grupo, se encuentran:

- Redes de área local (LAN). Conectan dispositivos dentro de un área limitada, como una oficina, un hogar o un local.
- Redes de área amplia (WAN). Conectan redes LAN entre diferentes ubicaciones geográficas, a menudo utilizando enlaces de telecomunicaciones. El mayor ejemplo es Internet.
- Redes inalámbricas. Estas redes no dependen de cables físicos y se utilizan para conectar dispositivos móviles y otros terminales a través de señales de radio, como las redes Wi-Fi y las redes móviles 4G/5G.
- Protocolos de comunicación. Los protocolos son las reglas que definen cómo se transmiten los datos en las redes. Un ejemplo es el TCP/IP, que es fundamental para la operación de Internet.

¿Qué componen las redes?

Hardware. Son los componentes físicos que permiten la conexión, como los routers, switches, cables y antenas, entre otros.

Software. Son las reglas y los programas que gobiernan el flujo de datos, como los protocolos de comunicación y los sistemas operativos, entre otros.

Sigue leyendo y descubre qué es la arquitectura informática.

Terminales

Los terminales son los equipos finales que se conectan a las redes y que permiten la interacción del usuario con los servicios y aplicaciones de las TIC, los cuales son variados y tienen diferentes funciones. Asimismo, los terminales consisten en dispositivos de hardware utilizados para introducir o mostrar datos de una computadora. Son como los vehículos que circulan por las autopistas de la información. Algunos ejemplos de esta clasificación son:

- Computadoras y laptops. Utilizadas para acceder a aplicaciones, navegar por Internet, crear documentos y ejecutar programas.
- Smartphones y tablets. Dispositivos móviles que combinan funciones de comunicación, acceso a Internet y multimedia. Smart TV y dispositivos de streaming. Terminales que permiten la transmisión de contenido multimedia, como películas y música, desde Internet.
- Dispositivos IoT (Internet de las cosas). Incluyen una amplia gama de objetos conectados, desde relojes inteligentes hasta electrodomésticos, que pueden interactuar entre sí y con el usuario a través de la red.
- Servidores. Aunque son más complejos y suelen estar más asociados con la infraestructura de red, los servidores pueden considerarse terminales desde el punto de vista de que procesan y distribuyen servicios a otros terminales conectados.

¿Qué hacen los terminales?

Procesan información. Realizan cálculos y ejecutan programas.

Almacenan datos. Guardan información en discos duros y memorias, entre otros.

Interactúan con el usuario. A través de pantallas, teclados y mouses, por nombrar algunos.

Se comunican con otras redes. Envían y reciben datos.

Servicios

Los servicios se refieren a las aplicaciones y funciones que se ejecutan sobre las redes y terminales, permitiendo realizar diversas tareas y actividades, cuyo objetivo es poder satisfacer una necesidad a los usuarios. Son como los servicios que encontramos en una ciudad, relacionados con el transporte, la educación y la salud, entre otros. De esta manera, buscan facilitar la vida de los consumidores. Es así como los servicios pueden incluir los siguientes casos:

- Servicios de comunicación. Contemplan servicios como el correo electrónico, la mensajería instantánea (WhatsApp y Telegram) y las videoconferencias (Zoom y Microsoft Teams).
- Servicios de información y entretenimiento. Incluyen la navegación por la web, la transmisión de video y música (Netflix y Spotify), la lectura de noticias en línea y el acceso a redes sociales (Facebook y Twitter).
- Servicios de productividad. Consideran aplicaciones como procesadores de texto, hojas de cálculo y herramientas de colaboración en la nube (Google Workspace y Microsoft 365).
- Servicios de comercio electrónico. Implican plataformas que permiten realizar la compra y venta de productos y de servicios en línea, como Amazon, eBay y MercadoLibre.

- Servicios en la nube. Ofrecen almacenamiento, procesamiento y aplicaciones basadas en servidores remotos, accesibles desde cualquier terminal con conexión a Internet, como Amazon Web Services (AWS) y Google Cloud.

¿Cuáles son las funciones de los servicios?

Facilitan la vida. Automatizan tareas y nos permiten acceder a información y servicios de forma rápida y sencilla.

Conectan a las personas. Permiten la comunicación y la colaboración con otros.

Generan valor. Crean nuevas oportunidades de negocio y empleo.

Como el autor lo indica los diversos tipos de tecnologías de la información y la comunicación (Tic) son indispensables para el desarrollo de una sociedad activa y dinámica, rompiendo las barreras de la educación y permitiendo así la inclusión en herramientas que apoyen el aprendizaje y mejoren la calidad de vida.

10.15. Las Tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en la educación

A como señalan Rojas, Prado y Mondragón (2022) que: Los recursos TIC para el aprendizaje posibilitan el llevar a cabo los procesos de adquisición de conocimientos, procedimientos y actitudes previstas en la planificación formativa. Tanto los medios didácticos tradicionales como los recursos TIC permiten ofrecer distintas formas de trabajar los contenidos y actividades. Un diseño integrado y complementario de estos recursos en el proceso instructivo contribuye a alcanzar los resultados de aprendizaje esperados (Cacheiro González, 2011, p. 75). De acuerdo con Cacheiro González (2011), las TIC son herramientas que favorecen a la enseñanza, y permiten integrarse en los contenidos ofreciendo una variedad de maneras para trabajar en el aula de clase. Este autor hace referencia de lo complementarios que pueden ser tanto los medios didácticos tradicionales como las tecnologías de la información y la comunicación al momento de desarrollar una clase.

Aunque las TIC se están abriendo espacio en el campo de la educación, cabe reconocer que un importante número de sistemas educativos a nivel mundial están formulando políticas para formalizar su uso en la educación, ya sea por medio de programas de trabajo con ellas en el salón de clases, o incluso generando programas específicos de dotación de equipos electrónicos a los estudiantes de determinado grado escolar, con lo cual se está impulsando la irrupción masiva de estos equipos en el ambiente escolar. Estas políticas y programas modifican de facto el trabajo de los alumnos, la perspectiva docente del trabajo escolar, así como las formas de interacción en el aula.

Como podemos observar los autores destacan el papel de las TIC en la mejora del aprendizaje, al unirse con los métodos tradicionales, sin embargo, su implementación masiva también puede contribuir al efecto invernadero debido al consumo de energía y al generar residuos electrónicos. De esa forma se resalta la importancia de un uso sostenible y responsable de tecnologías en la educación, integrando normas ambientales para disminuir el impacto ecológico.

Promover el uso de las TIC en la educación no debe perder de vista la huella ambiental, incluir una conciencia ecológica en su uso permitirá que estos avances pedagógicos se unan en la lucha contra el efecto invernadero y el cambio climático.

10.16. Software Educativo

Tal como expresa Estrada Acosta, Daza, Espitia Guerra y Collazos Bolaños (2023) se refieren a programas informáticos, aplicaciones o plataformas digitales diseñadas específicamente para apoyar y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, que suelen incluir herramientas interactivas, recursos multimedia, actividades didácticas y contenido educativo que se alinea con los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes. Puede abarcar una amplia gama de temas, niveles educativos y estilos de aprendizaje, y suele ser utilizado

por educadores y alumnos para fortalecer conceptos, habilidades y conocimientos en áreas como matemáticas, ciencias, idiomas, historia, entre otros.

Como lo expresan los autores, el uso de softwares educativos es indispensable para la educación, ya que, gracias a estos la educación se ha vuelto interactiva y mucho más accesible, al utilizar el software educativo llamado InvernaX, se logrará hacer concientización a cerca del efecto invernadero y motivar a los estudiantes a darle la debida importancia a la Educación ambiental.

10.17. Aplicación Informática

(editorial, 2025) señala que, en la jerga tecnológica de comienzos del siglo XXI, se llama aplicación móvil o simplemente aplicación (o incluso más abreviado todavía, app, del inglés application) a aquellos programas informáticos creados para ser instalados y ejecutados en un dispositivo móvil (como un teléfono inteligente o una Tablet). Estas aplicaciones tienen el propósito de llevar a cabo operaciones específicas en asuntos que van desde la gestión y la conectividad, hasta la educación y el entretenimiento.

Desde finales de la década del siglo XXI, el mercado de apps disponibles experimentó un incremento exponencial, tanto es así que la palabra app fue elegida por la Sociedad del Dialecto Estadounidense como palabra del año en 2010. La posibilidad de descargar directamente a los teléfonos y tabletas piezas de software de diversa naturaleza convirtió estos aparatos en herramientas que además de comunicarnos con los demás, nos permiten también trabajar, estudiar, jugar y comerciar.

Los autores indican que las aplicaciones informáticas, se han convertido en herramientas esenciales para la educación y la concientización sobre el efecto invernadero, esto facilita la información, este tipo de recursos TIC en el aula fortalece las estrategias didácticas al conectar la tecnología con el aprendizaje.

10.18. Plataforma Web

Según menciona University (2024) que, si atendemos a una definición técnica, las plataformas web son el desarrollo de un programa de aplicación que se guarda y se almacena en un servidor remoto, al que el usuario accede a través del navegador.

El concepto plataforma web está ligado al almacenamiento en la nube. Así, la información se guarda permanentemente en grandes servidores de internet y una vez abres tu aplicación y entras en ella, te envían a tu dispositivo los datos que requieres. En realidad, lo que están haciendo es mandarte una copia temporal del archivo en cuestión.

El autor menciona que estas plataformas permiten a los usuarios acceder a diferentes recursos didácticos y calculadoras de huella de carbono desde cualquier lugar con conexión a internet, así se facilita la propagación de la información y esto ayuda a dar a conocer las causas y consecuencias del cambio climático y el efecto invernadero.

Plataforma web basado en tecnología educativa en los procesos de aprendizaje

Padilla Caballero, Rojas Zuñiga, Valderrama Zapata, Ruiz de la Cruz y Cabrera de Ruiz (2022) argumentan que, en la actualidad, la enseñanza a través de herramientas digitales va en aumento en las instituciones educativas debido a la pandemia y las restricciones en todo el mundo; donde la tecnología como medio para garantizar el acceso al aprendizaje y satisfacer la diversidad de los estudiantes.

Pazmiño Campuzano, Moreira Sánchez, Hernández Ponce y Cedeño Campusano (2022) indican que es necesario considerar a las TIC como un aliado y no como un obstáculo en el proceso formativo, puesto que han llegado para potenciar el rendimiento académico desde una perspectiva digital, combinada a los intereses de los educandos, por lo que constantemente hacen uso de las

herramientas educativas para su entretenimiento o aplicación en algún aspecto de su vida.

No obstante, existen diversas plataformas que abarcan diversas herramientas digitales que están orientadas a un uso específico para potenciar el rendimiento académico. Este es el caso de Google Suite, que cuenta con diferentes productos como: Google Drive; Classroom; Google Meet; Google Forms; Documentos de textos en línea o presentaciones, entre otras. Todas estas herramientas digitales tienen bondades específicas que pueden dinamizar el rendimiento académico de los estudiantes en una institución educativa.

Los autores indican que el uso de plataforma web en la educación ha sido de gran importancia ya que facilita el acceso al aprendizaje interactivo y atractivo para el estudiante, el uso de las TIC ayuda a fomentar una educación ambiental.

10.19. Qué es Visual Studio Code

(TecnoDigital, 2025) Como se puede observar; Visual Studio Code (VS Code) un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, diseñado para ser ligero, rápido y altamente personalizable. A diferencia de otros editores de código, como los IDE completos (Entornos de Desarrollo Integrados), VS Code se enfoca en ofrecer una experiencia ágil para la escritura y edición de código, sin sacrificar características avanzadas.

Lo que lo diferencia es su capacidad de ser extendido con una gran cantidad de extensiones y herramientas, adaptándose a las necesidades específicas de cada desarrollador.

Entre sus características clave, se incluyen la autocompletado inteligente mediante IntelliSense, la depuración integrada, y el control de versiones con Git, lo que convierte a VS Code en una opción versátil tanto para desarrolladores individuales como para equipos.

Uno de los mayores puntos a favor de Visual Studio Code es que es completamente gratuito y multiplataforma. Esto significa que puedes descargar y utilizar VS Code en Windows, macOS y Linux sin costo alguno. Esta accesibilidad ha facilitado su adopción tanto por parte de desarrolladores principiantes como por equipos profesionales que buscan una herramienta eficiente sin tener que invertir en costosas licencias de software. Además, al ser un proyecto de código abierto, la comunidad puede contribuir al desarrollo del editor y crear nuevas extensiones para mejorar su funcionalidad.

Principales características de Visual Studio Code

IntelliSense y autocompletado inteligente

Una de las funciones más destacadas de Visual Studio Code es su sistema de IntelliSense, que proporciona autocompletado inteligente. Esta funcionalidad sugiere automáticamente fragmentos de código, nombres de variables, funciones y métodos mientras escribes, basándose en el contexto y el lenguaje de programación que estás utilizando. Esto no solo mejora la velocidad de desarrollo, sino que también reduce errores, ya que te ayuda a escribir código más preciso y claro, minimizando los errores tipográficos y de sintaxis.

Ventajas de Visual Studio Code para desarrolladores

Ligero y rápido

Una de las grandes ventajas de Visual Studio Code es que, a pesar de ser un editor muy completo, es ligero y rápido en comparación con otros entornos de desarrollo más pesados, como los IDEs tradicionales. Esto lo convierte en una excelente opción tanto para proyectos pequeños como para proyectos grandes.

Asimismo, el autor marca que otro punto fuerte de Visual Studio Code es su interfaz intuitiva. Para aquellos que están comenzando en el mundo del desarrollo, su curva de aprendizaje es mucho más baja en comparación con IDEs más complejos.

El autor señala que Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, caracterizado por su ligereza, rapidez, ofrece una buena experiencia con funciones avanzadas como IntelliSense, depuración integrada y control de versiones con Git, es gratuito, multiplataforma y de código abierto, lo que favorece su adopción por principiantes y profesionales.

10.20. React

(TecnoDigital, 2025) React es una biblioteca de JavaScript centrada en la creación de interfaces eficientes mediante componentes reutilizables y un DOM virtual. Su arquitectura basada en componentes, uso de JSX y gestión de estado flexible facilitan el desarrollo de aplicaciones modernas, escalables y de alto rendimiento.

React cuenta con una comunidad activa, un ecosistema rico en herramientas y extensiones, y puede ampliarse a aplicaciones móviles mediante React Native.

Características de React

Según GeeksforGeeks (2025) señala que una de las características más distintivas de React es el uso de JSX (JavaScript XML), una extensión de sintaxis que permite escribir estructuras similares a HTML directamente dentro del código JavaScript.

De acuerdo con FZE (2025) indica que React se basa en una arquitectura de componentes reutilizables, lo que permite dividir la interfaz de usuario en bloques independientes con su propia lógica y estado. Esta modularidad no solo mejora la organización del código, sino que también facilita la escalabilidad de las aplicaciones. Cada componente puede ser reutilizado en diferentes partes del proyecto, lo que reduce la redundancia y promueve buenas prácticas de desarrollo.

De acuerdo con FZE (2025) también sostiene que una de las ventajas clave de React es su flujo de datos unidireccional, el cual garantiza que la información fluya en una sola dirección: desde los componentes padres hacia los

hijos. Este enfoque facilita el control del estado de la aplicación, mejora la previsibilidad del comportamiento y simplifica la depuración. Al evitar que los datos se propaguen en múltiples direcciones, React promueve una estructura más clara y mantenible, especialmente útil en aplicaciones educativas o ministeriales donde la coherencia es esencial.

Ventajas de Utilizar React

Como afirma Red E. L. (2023) señala que React permite crear componentes individuales que encapsulan su propia lógica y estilo, y luego reutilizarlos en distintas partes de la aplicación. Esta característica no solo ahorra tiempo, sino que también mejora la consistencia visual y facilita el trabajo en equipo, ya que cada desarrollador puede enfocarse en un componente específico sin interferir con los demás.

México (2023) indica que React utiliza una copia virtual del DOM que permite actualizar únicamente los elementos que han cambiado. Esto mejora significativamente el rendimiento de las aplicaciones, ya que evita renderizados innecesarios y ofrece una experiencia de usuario más fluida, especialmente en interfaces dinámicas y complejas.

Según Red E. E. (2023) afirma que React cuenta con el respaldo de una comunidad global muy activa y de empresas como Meta (Facebook), lo que ha generado un ecosistema robusto de herramientas, bibliotecas y documentación. Esto facilita el aprendizaje, la resolución de problemas y la integración de funcionalidades avanzadas como enrutamiento, gestión de estado y desarrollo móvil con React Native.

10.21. JavaScript

(contributors, 2025) señala qué: JavaScript es un lenguaje de programación que los desarrolladores utilizan para hacer páginas web interactivas. Desde actualizar fuentes de redes sociales a mostrar animaciones y mapas interactivos, las funciones de JavaScript pueden mejorar la experiencia del usuario de un sitio web. Como lenguaje de scripting del lado del servidor, se trata de una

de las principales tecnologías de la World Wide Web. Por ejemplo, al navegar por Internet, en cualquier momento en el que vea un carrusel de imágenes, un menú desplegable “click-to-show” (clic para mostrar), o cambien de manera dinámica los elementos de color en una página web, estará viendo los efectos de JavaScript.

¿Para qué se utiliza JavaScript?

Anteriormente, las páginas web eran estáticas, similares a las páginas de un libro. Una página estática mostraba principalmente información en un diseño fijo y no todo aquello que esperamos de un sitio web moderno. JavaScript surgió como una tecnología del lado del navegador para hacer que las plataformas web fueran más dinámicas. Por medio de JavaScript, los navegadores eran capaces de responder a la interacción de los usuarios y cambiar la distribución del contenido en la página web.

A medida que el lenguaje evolucionó, los desarrolladores de JavaScript establecieron bibliotecas, marcos y prácticas de programación y comenzaron a utilizarlo fuera de los navegadores web. En la actualidad, puede utilizar JavaScript para el desarrollo tanto del lado del cliente como del lado del servidor.

¿Cómo funciona JavaScript?

Todos los lenguajes de programación funcionan mediante la traducción de sintaxis similar a la del inglés a código de máquina, que posteriormente el sistema operativo se encarga de ejecutar. JavaScript se clasifica principalmente como un lenguaje de scripting o interpretado. El código JavaScript es interpretado, es decir, directamente traducido a código de lenguaje de máquina subyacente mediante un motor de JavaScript. En el caso de otros lenguajes de programación, un compilador se encarga de compilar todo el código en código de máquina en un paso diferente. En consecuencia, todos los lenguajes de scripts son lenguajes de programación, pero no todos los lenguajes de programación son lenguajes de scripts.

¿Qué son las bibliotecas de JavaScript?

Las bibliotecas de JavaScript son colecciones de fragmentos de código escritos previamente que los desarrolladores web pueden volver a utilizar para realizar funciones estándar de JavaScript. El código de la biblioteca de JavaScript se conecta al resto de código del proyecto según sea necesario. Si se concibe el código de una aplicación JavaScript como una casa, las bibliotecas de JavaScript se asemejan a los muebles ya fabricados que los desarrolladores pueden utilizar para mejorar la funcionalidad de la casa.

¿Qué son los marcos de JavaScript?

Al igual que las bibliotecas de JavaScript, los marcos de JavaScript son una colección de fragmentos de código escritos previamente que realizan diferentes funciones y se pueden volver a utilizar. Sin embargo, mientras que las bibliotecas de JavaScript son herramientas especializadas para el uso local, los marcos de JavaScript son un conjunto de herramientas completo que ayudan a dar forma y organizar cualquier plataforma web. Si piensa en el código de aplicación de JavaScript como si fuera una casa, el marco de JavaScript sería el plano utilizado para crear la casa.

Estos son algunos ejemplos de casos de uso de los marcos de JavaScript:

- Desarrollo de plataformas web y móviles
- Desarrollo web con buena capacidad de respuesta
- Desarrollo de aplicaciones del lado del servidor

CMF (2025) menciona qué: JavaScript es esencial en la actualidad porque convirtió las páginas estáticas en experiencias dinámicas e interactivas. Su evolución, junto con bibliotecas y marcos, lo ha vuelto una herramienta versátil tanto para el cliente como para el servidor, facilitando la creación de plataformas web y móviles

10.22. Bootstrap

Como expresa Samaniego Capcha (2021) que Bootstrap es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Este framework facilita enormemente la maquetación de páginas web, ya que te permite crear una interfaz muy limpia y completamente responsive. Una de las razones por las que Bootstrap es tan popular entre los desarrolladores y diseñadores web es que tiene una estructura de archivos sencilla. Sus archivos están compilados para facilitar el acceso y sólo se requieren conocimientos básicos de HTML, CSS y JS para modificarlos.

Características de Bootstrap

- Estructura. Bootstrap consta de tres carpetas que contienen, en primer lugar, la carpeta css con archivos de hojas de estilos, la segunda carpeta js donde se encuentran los archivos JavaScript, y por último una carpeta para las imágenes. Cada carpeta consta de dos archivos, una en modo desarrollador y otra en modo producción.
- Botones. Con la función clase. btn lograremos colocar estilos a los botones. Combinando con otras funciones crearemos diferentes
- Tipografías. Las diferentes tipografías se usan para el diseño de la página web.
- Carrusel: El componente carrusel se basa en diapositivas donde se colocan una variedad de contenido, como textos personalizados e imágenes, así como también se pueden colocar controles e indicadores anterior y siguiente.
- Según el autor Samaniego Capcha, Luis Valerio Bootstrap es un framework creado por Twitter que facilita el diseño de páginas web que se adaptan a cualquier dispositivo, tiene una estructura simple

y permite crear interfaces usando solo conocimientos básicos de HTML, CSS y JavaScript.

10.23. ¿Qué es MySQL?

Definido por Erickson, (2024), MySQL: es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más popular del mundo. Las bases de datos son los repositorios de información esencial para todas las aplicaciones de software. Por ejemplo, cada vez que alguien realiza una búsqueda en Internet, inicia sesión en una cuenta o completa una transacción, una base de datos almacena la información para poder acceder a ella en el futuro. MySQL sobresale en esta tarea.

SQL, que significa lenguaje de consulta estructurado (Structured Query Language), es un lenguaje de programación que se utiliza para recuperar, actualizar, suprimir y manipular datos en bases de datos relacionales. MySQL se pronuncia oficialmente "My es-kiu-el", pero "my sequel" es una variación común. Como sugiere el nombre, MySQL es una base de datos relacional basada en SQL diseñada para almacenar y gestionar datos estructurados. En los últimos años, sin embargo, Oracle añadió soporte adicional, incluyendo el popular tipo de datos JSON.

El autor puntea, la relevancia de MySQL como sistema de gestión de bases de datos superior, resaltando su papel esencial en el funcionamiento de aplicaciones cotidianas como búsquedas, inicios de sesión y transacciones. Además, explica que SQL es el lenguaje que permite manipular datos en bases relacionales, y que MySQL, aunque tradicionalmente orientado a datos estructurados, ha evolucionado con soporte para formatos modernos como JSON, lo que amplía su versatilidad, esto define el por qué se utilizó en la presente investigación, como base de datos de la aplicación web llamada InvernaX.

10.24. Metodología Scrum

Los autores llamados Schwaber & Sutherland, (2020) definen que la metodología Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y

organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos. En pocas palabras, Scrum requiere un Scrum Master para fomentar un entorno donde:

1. Un propietario del producto (Product Owner) ordena el trabajo de un problema complejo en un Product Backlog.

2. El equipo de Scrum convierte una selección del trabajo en un Incremento de valor durante un Sprint.

3. El equipo de Scrum y sus partes interesadas (stakeholders) inspeccionan los resultados y realizan los ajustes necesarios para el próximo Sprint.

4. Repetir

Scrum es simple. Pruébalo tal cual y determine si su filosofía, teoría y estructura ayudan a alcanzar metas y crear valor. El marco de Scrum es deliberadamente incompleto, solo define las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum. Scrum se basa en la inteligencia colectiva de las personas que lo utilizan. En lugar de proporcionar a las personas instrucciones detalladas, las reglas de Scrum guían sus relaciones e interacciones. En el marco se pueden emplear diversos procesos, técnicas y métodos. Scrum envuelve las prácticas existentes o las hace innecesarias. Scrum hace visible la eficacia relativa de la gestión actual, el entorno y las técnicas de trabajo, de modo que se pueden realizar mejoras.

Como el autor explica, Scrum es un marco sencillo y adaptable que permite a equipos y organizaciones enfrentar problemas complejos creando valor de manera iterativa. Su estructura básica se centra en roles y procesos mínimos: el Product Owner organiza el trabajo, el equipo desarrolla incrementos de valor en cada Sprint y, junto con los interesados, revisan los resultados para ajustarlos en el siguiente ciclo, es por ello que se hace uso de esta metodología de desarrollo para la elaboración de InvernaX.

10.25. Freepik

De acuerdo con Facchin (2025), en El Blog de José Facchin, señala que Freepik es una plataforma digital líder en la distribución de recursos gráficos de alta calidad, como vectores, fotografías, ilustraciones, archivos PSD y contenido generado por inteligencia artificial. Fundada en 2010 en Málaga, España, por Alejandro y Pablo Blanes junto con Joaquín Cuenca, Freepik se ha convertido en una herramienta esencial para diseñadores, creadores de contenido y profesionales del marketing.

Según Facchin (2025), en El Blog de José Facchin, también indica que la plataforma funciona como un motor de búsqueda especializado en diseño visual, ofreciendo más de 250 millones de recursos que se actualizan periódicamente. Además, permite la edición de elementos descargados en programas como Adobe Illustrator, lo que facilita su adaptación a proyectos personales o corporativos.

10.26. Unsplash

Como afirma Unsplash (2025) qué: es una plataforma digital que ofrece más de 6 millones de fotografías e ilustraciones en alta resolución, completamente gratuitas, bajo una licencia flexible que permite su uso tanto personal como comercial. Fundada en 2013, Unsplash se ha convertido en una de las fuentes más populares de imágenes libres en internet, gracias a su comunidad global de más de 400,000 colaboradores.

Tal como lo indica la misma plataforma de Unsplash su acceso es en línea donde brinda acceso gratuito a más de seis millones de fotografías e ilustraciones en alta calidad, dado esta definición cabe mencionar que muchas de las imágenes fueron descargadas de esta plataforma para el diseño de la interfaz de InvernaX.

10.27. Canva

Como expresa Arévalo (2025) que Canva es una plataforma de diseño gráfico en línea lanzada en 2012 por Melanie Perkins y Cliff Obrecht. Su objetivo es democratizar el diseño, permitiendo que cualquier persona, sin conocimientos técnicos avanzados, pueda crear contenido visual profesional. En 2025, Canva sigue siendo una de las herramientas más utilizadas por estudiantes, emprendedores, docentes y equipos de marketing.

Según el autor Canva se mantiene como una herramienta práctica y popular que facilita la creación de contenido gráfico en distintos ámbitos. Se utilizó para el desarrollo de recursos multimedia a lo largo de esta investigación de igual manera se utilizó para el desarrollo de esta investigación por ejemplo: la creación de logotipo, mapa conceptual y gráficos para las presentaciones se realizó en esta plataforma.

11. Diseño metodológico

Dentro del diseño Metodológico abordaremos el enfoque de la investigación, tipo de investigación y el paradigma de la presente investigación. Se presentan los aspectos técnicos que fundamentan el estudio de las estrategias metodológicas para despertar la motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las TIC en el tema efecto invernadero para la carrera de Ciencias Naturales. Seguidamente se refleja la metodología utilizada en el proceso investigativo, el enfoque, tipo de investigación y las distintas técnicas para la recopilación de la información.

11.1. Enfoque cualitativo asumido

Según el autor Rodríguez (2023) el enfoque cualitativo es una metodología de investigación que se utiliza en diversas disciplinas para estudiar fenómenos sociales, culturales, psicológicos y educativos. A diferencia del enfoque cuantitativo, que se enfoca en la medición numérica de variables y en la estadística, el enfoque cualitativo se centra en la comprensión detallada y profunda de la realidad social y humana.

Basado en lo antes mencionado esta investigación posee un enfoque cualitativo ya que, se empleó para identificar y analizar las dificultades presentadas en estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales en el tema Efecto invernadero así mismo se abordó por medio de una aplicación web que complementó el aprendizaje y motivó a los estudiantes a reflexionar sobre la importancia del tema, así mismo el enfoque de la investigación es cualitativo porque incluyó una entrevista semi-estructurada.

11.2. Paradigma de Investigación

Como afirma (Carreras, 2022) que el paradigma interpretativo en investigación es el modelo que se basa en la comprensión y descripción de lo investigado y surge como reacción al concepto de explicación y predicción típico del paradigma positivista.

El paradigma interpretativo apuesta por la pluralidad metodológica y apuesta por la aplicación de estrategias diversas de investigación características cualitativas: por ejemplo, para recoger datos se vale de entrevistas, encuestas, historias de vida, observación participativa, cuadernos de campo, diarios, etc.

El propósito de esta investigación se enmarcó en el paradigma interpretativo, ya que permitió comprender como los estudiantes percibieron las experiencias respecto al Efecto invernadero. Se buscó interpretar la realidad educativa desde la perspectiva de los estudiantes sin pretender generalizar los resultados.

11.3. Tipo de investigación

La presenta editora Kiss (2025) define que una investigación exploratoria es un tipo de investigación que se lleva a cabo cuando se quiere estudiar un tema nuevo o del que existe poca información. También sirve cuando un objeto de estudio no está del todo definido y los especialistas necesitan conocer mejor el fenómeno.

Tipos de investigación exploratoria

En diferentes disciplinas se llevan a cabo distintos tipos de investigación exploratoria, según el fenómeno que se busca analizar y el propósito del estudio.

- Investigación exploratoria teórica: Se busca desarrollar teorías o conceptos nuevos en áreas poco investigadas.
- Investigación exploratoria práctica o aplicada: Se buscan soluciones para problemas específicos en un contexto real.
- Investigación exploratoria empírica: Se analizan datos para descubrir patrones o tendencias en fenómenos poco estudiados.

En este estudio se desarrolló una investigación de tipo exploratoria-aplicada con enfoque cualitativo, ya que, se utilizó la recolección de datos no

numéricos y así, dar respuesta a la problemática que tienen los estudiantes de cuarto año de Ciencias Naturales al tema Efecto invernadero, el cual no se ha estudiado a profundidad en el ámbito educativo, así mismo, darle solución a la falta de motivación de una manera diferente e interactiva.

El propósito de esta investigación fue la incorporación de la tecnología en el proceso educativo que motive a los estudiantes a fortalecer sus conocimientos y crear conciencia, de esta manera se logra no solo ayudar al aprendizaje si no también mejorar la calidad de vida de las futuras generaciones.

Esta investigación se realizó con estudiantes de cuarto año en el segundo semestre del año 2025 en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-CUR, Estelí, en la carrera de Ciencias Naturales.

11.4. Área de estudio

Área de conocimiento 06 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): 0613 Desarrollo y análisis de software y aplicaciones

11.5. Línea de investigación

La UNAN-Managua (2021) describe la siguiente Línea de investigación:

CED-1: Educación para el desarrollo.

La educación para el desarrollo estudia los procesos educativos de calidad a partir de la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje para toda la vida, la evaluación de la ciudad educativa la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado; que contribuyen al aprendizaje integral, competencias profesionales, el talento humano, la gestión, administración y fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país. (p.26)

11.6. Sub línea de investigación

CED-1.3: El aprendizaje a lo largo de toda la vida

La UNAN-Managua (2021) describe que, “dentro de esta Sub Línea de investigación se estudian las estrategias de aprendizaje, la pertinencia de los contenidos y la mediación pedagógica, con el objetivo de fomentar continuos a lo largo de la vida” (p.27).

- **Área geográfica**

Esta investigación se realiza en el Centro Universitario Regional-UNAN MANAGUA/CUR-Estelí que está ubicado en el barrio catorce de abril, contiguo a la subestación de ENEL, Estelí en la ciudad de Estelí, departamento de Estelí. El Centro Universitario está situado en una zona urbana con acceso a internet y recursos tecnológicos, como computadoras y proyectores, y cuenta con una infraestructura en excelente condición, lo que favorece la presentación e implementación de la aplicación web diseñada.

11.7. Muestra teórica y sujetos del estudio

Universo

De acuerdo con Marcos (2021) el universo es el conjunto de elementos que poseen una característica común y que son objeto de estudio en una investigación. De este universo se puede extraer una muestra para realizar inferencias.

El universo estuvo conformado por la totalidad de estudiantes del turno sabatino, de la Universidad UNAN Managua/CUR-Estelí, ubicado en el barrio 14 de abril, municipio de Estelí, departamento de Estelí. Este universo comprende 4164, alumnos, 156 docentes de las modalidades matutino y vespertino, sabatino y dominical.

Población:

Definido por López (2014) donde expresa que la población es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. “El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales, entre otros”.

Se aplicó para definir la población y así mismo llegar a la muestra que se requirió para dar validez a los resultados de esta investigación. La población estuvo conformada por 108 estudiantes de la carrera de la Ciencias Naturales, de la modalidad sabatina, está dividido en cinco secciones, de Primero a Quinto año de los cuales se seleccionaron a los estudiantes de Cuarto año.

Muestra

Tal como expresa López (2014) indica que la muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se verá más adelante. La muestra es una parte representativa de la población.

La muestra es la cantidad de estudiantes que se obtiene para hacer la validación de los instrumentos y la aplicación web.

Por su parte, la muestra estuvo conformada por los 23 estudiantes de cuarto año de la carrera de Ciencias Naturales quienes participaron en la aplicación de los instrumentos y para la validación de la aplicación web se optó por una sub-muestra de 5 estudiantes.

Muestreo

Por otro lado, Robles (2020) indica que el muestreo no probabilístico no se basa en la teoría de la probabilidad y la selección de elementos depende del criterio del investigador. Estos métodos incluyen el muestreo por conveniencia, intencional, por cuotas y bola de nieve. Son más flexibles y menos costosos, pero no permiten la generalización estadística de los resultados. Se utilizan frecuentemente en estudios exploratorios, investigaciones cualitativas cuando es difícil obtener un marco muestral completo. Aunque pueden proporcionar información valiosa, están sujetos a sesgos y la representatividad de la muestra es cuestionable, así lo sustenta Villamar (2024).

Mediante el concepto brindado por Pedro López se optó por utilizar el tipo de muestreo llamado “muestreo no probabilístico”, haciendo uso del método por conveniencia, que tal como lo expone González O. H. (2021), su definición nos manifiesta que la muestra se elige de acuerdo con la conveniencia del investigador, lo que le permite elegir de manera arbitraria cuántos participantes puede haber en el estudio.

El método por conveniencia se utilizó en esta investigación porque permitió seleccionar la muestra de manera intencional, tomando en cuenta las características específicas de los participantes que contribuían directamente a cumplir de los objetivos del estudio. En este caso, cinco estudiantes de cuarto año de Ciencias Naturales del CUR-Estelí fueron seleccionados para valorar la aplicación web desarrollada sobre el tema Efecto invernadero.

Criterios de selección de los informantes

Se eligió a los estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales y a su docente del Centro Universitario Regional CUR-Estelí. Donde se llevó a cabo la labor de darle salida a los objetivos presentados en esta investigación con el fin de identificar dificultades de los estudiantes en el tema Efecto invernadero y darle solución a la problemática expuesta por los estudiantes, mediante la recolección de información, utilizando los instrumentos de recolección de datos; en los cuales los estudiantes, docente y coordinador de la carrera participaron activamente, de igual manera, se mostraron interesados en la validación de la aplicación web, participando en las actividades propuestas.

11.8. Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos

Método de Investigación: El método inductivo es un enfoque de razonamiento ampliamente utilizado en educación, ciencias y otras disciplinas, que permite llegar a conclusiones generales a partir de casos específicos. A diferencia del método deductivo, que parte de premisas

generales para llegar a conclusiones particulares, el método inductivo avanza de lo particular a lo general. Esto significa que, a través de la observación y el análisis de ejemplos concretos, se busca establecer patrones o teorías que luego se pueden aplicar de manera más amplia (IOE, 2024).

Como afirma Medina, otros, (2023)

Técnica de investigación: Una técnica de investigación, es un procedimiento sistemático utilizado para recopilar y analizar información con el fin de resolver un problema o responder a una pregunta de investigación (Pandey y Pandey, 2015). Hay diferentes técnicas de investigación, tales como encuestas, entrevistas, observación, experimentos, entre otros, y su elección depende del objetivo y alcance de la investigación. Cada técnica ofrece diferentes ventajas y desventajas y es importante seleccionar la técnica adecuada para asegurarse de obtener los mejores resultados de la investigación (Arias et al., 2022).

Instrumento de investigación: Un instrumento de investigación es una herramienta específica utilizada para recopilar y analizar información en el proceso de investigación. Estos instrumentos pueden incluir fichas de cotejo, cuestionarios, escalas de medición, fichas de entrevistas estructuradas, pruebas estandarizadas, entre otros. Los instrumentos de investigación ayudan a los investigadores a obtener información precisa y confiable sobre su tema de estudio y a llegar a conclusiones válidas y confiables. Es importante elegir el instrumento adecuado para asegurarse de obtener los mejores resultados de la investigación (Rudio, 1986).

Dentro del diseño metodológico de la investigación, se implementaron diferentes técnicas e instrumentos con el fin de recolectar la información necesaria para lograr concretar los objetivos planteados dentro de esta misma.

Por otro lado, los diversos autores nos muestran la definición de cada técnica utilizada en esta investigación con la interpretación de su respectivo instrumento:

Entrevista

Según lo indicado en Medina, otros, (2023) “la entrevista es una técnica de investigación que involucra la interacción directa entre el entrevistador y el entrevistado con el objetivo de obtener información y opiniones detalladas sobre un tema específico”

La recolección de información para esta investigación se llevó a cabo mediante entrevistas semi-estructuradas, una técnica que facilita la interacción entre estudiantes, docentes y el equipo investigador. Esta metodología cualitativa fue seleccionada por su potencial para revelar con mayor claridad las percepciones, vivencias y expectativas de los distintos participantes de cuarto año en la carrera de Ciencias Naturales. La entrevista se estructuró con el objetivo de identificar las dificultades dentro del contenido Efecto invernadero y en cómo les gustaría aprender mediante una aplicación web, gracias a ese intercambio de puntos de vista; se generaron participaciones dinámicas que permitieron a los entrevistados expresar sus ideas con mayor detalle, lo que permitió obtener una perspectiva más completa sobre cómo mejorar el desarrollo educativo, complementada con las reflexiones de los entrevistados.

- Observación participante

A como define González J. M. (2021, p. 89) la observación participante como una técnica de investigación cualitativa que involucra la interacción social entre el investigador y los informantes, en el medio de los últimos, y durante la cual se recogen datos de modo sistemático y no intrusivo.

Instrumento

Para complementar la recopilación de datos en esta investigación, se utilizó una guía de observación, siendo esta una herramienta fundamental

para acceder a información concreta de la cual se pueden obtener diversas perspectivas sobre la validación de una aplicación y como la integran en la sección de clases. Esta técnica fue aplicada tanto a la docente como a los estudiantes, favoreciendo una exploración detallada de las interacciones educativas y dinámicas de aprendizaje.

Se utilizaron las técnicas antes definidas por los diversos autores para la recolección de información en estudiantes de la carrera de ciencias naturales en el Centro Universitario Regional, CUR-Estelí.

11.9. Criterios de calidad aplicados

Para garantizar la credibilidad de la investigación, se utilizaron diferentes técnicas de recolección de información (entrevista a docente, entrevistas a estudiantes y guía de observación), lo que permitió contrastar los datos obtenidos. Asimismo, se realizó la triangulación de la información entre fuentes e instrumentos, identificando coincidencias y diferencias en las percepciones sobre las dificultades de aprendizaje en el contenido de Efecto invernadero y el uso de la aplicación web.

Con el firme propósito de garantizar seriedad y confiabilidad del estudio realizado sobre el uso de la aplicación web InvernaX en el aprendizaje del contenido Efecto invernadero, se consideraron criterios de rigor propios del enfoque cualitativo: credibilidad, transferibilidad, dependibilidad y confirmabilidad.

Credibilidad.

La credibilidad se aseguró mediante el uso de diversas técnicas e instrumentos de recolección de información, como la entrevista al docente, las entrevistas a estudiantes y la guía de observación aplicada durante el uso de la aplicación web. Esto permitió realizar una triangulación de datos, contrastando las percepciones de los participantes y las evidencias observadas en el aula respecto a las dificultades de aprendizaje y a la

experiencia con la aplicación InvernaX. También, los instrumentos fueron sometidos a validación por juicio de expertos, con el fin de verificar la claridad y coherencia de los ítems con los objetivos de la investigación.

Transferibilidad.

La transferibilidad se garantizó mediante una descripción detallada en donde se desarrolló la investigación, incluyendo las características de la institución educativa, del grupo de estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales y de las condiciones en que se implementó la aplicación web. Esta caracterización permite que otros docentes o investigadores, en contextos similares, puedan valorar la posibilidad de aplicar o adaptar la propuesta y los resultados obtenidos en el presente estudio.

Dependibilidad.

La dependibilidad se procuró a través de la exposición clara y ordenada de cada fase del proceso metodológico: diagnóstico de las dificultades de aprendizaje en el contenido Efecto invernadero, diseño y desarrollo de la aplicación web InvernaX, aplicada con los estudiantes, recolección de información y análisis de resultados. También, se conservaron los registros de las entrevistas, notas de campo y formatos de observación, lo que permite revisar el procedimiento seguido y comprender cómo se llegó a las interpretaciones y conclusiones.

Confirmabilidad.

La confirmabilidad se muestra al fundamentar las interpretaciones realizadas en las evidencias obtenidas durante el estudio, evitando que las conclusiones dependieran únicamente de criterios subjetivos de los investigadores. Para ello, se utilizaron citas textuales de las opiniones de estudiantes y docente, así como descripciones de situaciones observadas durante el uso de la aplicación web. También, se trabajó con categorías de análisis anteriormente definidas en función de los objetivos específicos, lo

que permitió organizar la información de manera coherente y reducir la influencia de opiniones personales.

Criterios de calidad de la aplicación web InvernaX

Igualmente, los criterios aplicados al proceso investigativo, se consideraron criterios de calidad específicos para la evaluación del producto final, es decir, la aplicación web educativa InvernaX sobre el efecto invernadero. Los principales criterios fueron: usabilidad, pertinencia pedagógica, claridad de la información, funcionalidad técnica y diseño visual.

Usabilidad.

La aplicación fue diseñada con una interfaz sencilla e intuitiva, de manera que los estudiantes pudieran identificar fácilmente los menús y secciones disponibles. Se organizaron los contenidos en apartados claramente diferenciados, tales como información general sobre el efecto invernadero, causas, consecuencias, visión y misión de la aplicación, actividades educativas y recursos multimedia. Durante su implementación se observaron las interacciones de los estudiantes, identificando posibles dificultades de navegación y realizando los ajustes necesarios para facilitar el uso autónomo de la herramienta.

Pertinencia pedagógica.

Para garantizar la pertinencia pedagógica, los contenidos de InvernaX se elaboraron tomando como referencia el programa de estudio del tema Efecto invernadero correspondiente a la carrera de Ciencias Naturales. La aplicación integra explicaciones teóricas, videos de apoyo, actividades interactivas que favorecen la comprensión de las causas, consecuencias e implicaciones del fenómeno. De esta forma, la herramienta se alinea con los objetivos de aprendizaje y contribuye al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Claridad y organización de la información.

La información presentada en la aplicación se redactó en un lenguaje claro y accesible, adecuado al nivel de los estudiantes. Los contenidos se estructuraron de forma secuencial, iniciando con conceptos básicos del efecto invernadero y avanzando hacia sus impactos. Esta organización busca facilitar la comprensión progresiva del tema y apoyar la revisión de los contenidos por parte del estudiantado.

Funcionalidad técnica.

Se verificó el correcto funcionamiento de los elementos que componen la aplicación web, entre ellos: el carrusel de imágenes, los formularios de registro y evaluación, las actividades educativas y la integración de videos de YouTube. Se realizaron pruebas de funcionamiento durante el proceso de desarrollo y en la fase de aplicación con los estudiantes, a fin de identificar errores, enlaces inactivos o problemas de carga y corregirlos oportunamente, asegurando así una experiencia de uso fluida.

Diseño visual.

En cuanto al diseño visual, se seleccionaron colores, íconos e imágenes relacionados con la temática ambiental y el cambio climático, con el propósito de hacer la aplicación estéticamente atractiva y coherente con el contenido abordado. Se evitó la sobrecarga de elementos gráficos para mantener un equilibrio entre estética y legibilidad, contribuyendo a que los estudiantes mantuvieran la atención y el interés durante la navegación.

11.10. Métodos, técnicas e instrumentos para el procesamiento y análisis de datos e información

En esta investigación el procesamiento y análisis de los datos recolectados se realizó siguiendo un enfoque cualitativo, ya que el objetivo principal era entender la apreciación, experiencias y expectativas de los

estudiantes y docente respecto al uso de una aplicación web para el aprendizaje del tema Efecto invernadero.

Métodos de procesamiento

En esta investigación se optó por el método inductivo porque permite partir de observaciones concretas y experiencias locales para llegar a conclusiones generales. Es decir, al analizar cómo estudiantes y docentes comprenden el efecto invernadero en el salón de clases, es posible reconocer estrategias presentadas y elaborar una visión más clara de cómo comprenden el efecto invernadero en el ámbito educativo. El método inductivo resulta útil porque no es obligatorio poseer teorías externas, sino que deja que las ideas surjan directamente de los datos recogidos en este caso los instrumentos aplicados a los estudiante y docente de la carrera de cuarto año de Ciencias Naturales.

Transcripción de entrevistas: Las entrevistas semi-estructuradas fueron presencial y escritas por medio de Google Form y posteriormente transcritas de forma literal, garantizando así la fidelidad de las respuestas de los participantes.

Organización de la información: Se clasificaron los datos en categorías relacionadas con las dificultades en el aprendizaje del efecto invernadero, las expectativas sobre la aplicación web y las dinámicas de interacción en el aula de clase.

Codificación cualitativa: Se aplicó un proceso de codificación abierta y axial, que permitió identificar patrones, recurrencias y relaciones entre las respuestas de los estudiantes.

Técnicas de análisis

Análisis de contenido: Se usó esta técnica para examinar las entrevistas de los estudiantes y docente, de esta forma se destacó las palabras clave, frases recurrentes y significados relevantes que aportaran a la comprensión del tema.

Triangulación de información: Se comprobaron los datos obtenidos por medio de entrevistas y observaciones, con el fin de aumentar la validez.

Interpretación temática: Se juntaron las ideas principales en temas centrales que respondieran directamente a los objetivos de la investigación, como dificultades para entender los conceptos, la motivación para usar la aplicación y sugerencia para mejorarlas.

Instrumentos utilizados

Matrices de categorización: Se hicieron cuadros comparativos para organizar las respuestas de los participantes según las categorías de análisis, lo que ayudó a identificar las similitudes y diferencias.

Guías de análisis de observación: Se crearon formatos para registrar lo que pasaba en el aula, mostrando la participación, uso de la aplicación y actitudes frente al aprendizaje.

Software de apoyo: Se usaron herramientas digitales como procesadores de texto y hojas de cálculo para ordenar y organizar la información.

12. Análisis y discusión de resultados

Para dar cierre a este objetivo; “Identificar las dificultades de aprendizaje presentadas en los estudiantes dentro del contenido Efecto Invernadero”, se realizó por medio de entrevistas y observación y se evidencia mediante la transcripción de datos presentada a continuación donde se logró reconocer las principales dificultades que presentan los estudiantes al comprender el tema del Efecto Invernadero, como confusiones en los conceptos y poca claridad sobre sus causas y consecuencias. Identificar estas dificultades permite mejorar la forma en que se aborda el contenido en clase, facilitando una comprensión más clara y sencilla de este tema.

12.1. Transcripción de datos

Seguidamente, se presenta un resumen de las entrevistas y observaciones realizadas para evaluar el conocimiento de los estudiantes

sobre el Efecto invernadero y su percepción sobre el uso de aplicaciones educativas.

Análisis de las entrevistas a estudiantes

Se aplicó un formulario digital a 20 estudiantes (hombres y mujeres) para explorar su comprensión del Efecto invernadero, las dificultades de aprendizaje y su opinión sobre las aplicaciones educativas. Las respuestas, transcritas textualmente, revelaron diversos niveles de conocimiento y expectativas. Algunos fragmentos destacados incluyen:

1. ¿Has tenido la oportunidad de estudiar el tema del efecto invernadero dentro de la asignatura? ¿En qué nivel de profundidad?

Respuesta: Sí, he estudiado este tema y conozco solamente lo básico.

2. ¿Qué tipo de recursos o materiales se han utilizado para abordar ese tema en clases?

Respuesta: Libros, experimentos y videos.

3. ¿Cuáles considera que han sido las principales dificultades al momento de aprender sobre el efecto invernadero?

Respuesta: Se suele confundir con otros temas como el cambio climático.

4. ¿Qué conceptos relacionados con el efecto invernadero le han parecido más complejos o confusos? ¿Por qué?

Respuesta: Comprender cómo funciona el proceso del efecto invernadero y distinguir entre el efecto natural y el provocado por las actividades humanas.

2. Entrevista a la docente:

Se entrevistó a una docente para obtener su perspectiva sobre la enseñanza del efecto invernadero y el uso de aplicaciones educativas interactivas. Las respuestas, también transcritas textualmente, incluyeron:

1. ¿Ha notado alguna dificultad específica para comprender la relación entre las causas y consecuencias del efecto invernadero?

Respuesta: En algunos momentos sí, considero importante usar ejemplos y casos específicos.

2. ¿Cree que una aplicación educativa interactiva podría ayudar a superar algunas de las dificultades identificadas? ¿De qué manera?

Respuesta: Sí, facilitando material mediado con ejemplos interactivos y estudios de casos donde se pueda manipular distintas variables y observar resultados.

Este aporte permitió contrastar la experiencia de los estudiantes con la perspectiva docente, enriqueciendo el análisis cualitativo.

4. Lectura y Familiarización

Después de revisar cuidadosamente todas las transcripciones (de 20 estudiantes, 1 docente y las notas de observación participativa), se identificaron ideas clave, patrones recurrentes y expresiones significativas, sin alterar las respuestas originales. Este proceso se llevó a cabo en tres etapas: una lectura general para familiarizarse con el material, una lectura focalizada para resaltar las ideas más frecuentes y una lectura final para validar las observaciones preliminares que guiarían la codificación.

Palabras clave e ideas identificadas (registro inicial para la codificación):

- Confusión entre efecto invernadero y cambio climático
- Conocimiento previo limitado, solo lo básico
- Necesidad de ejemplos y casos prácticos
- Valoración positiva de aplicación web
- Preferencia por elementos multimedia (videos, juegos)

- Búsqueda de contenido claro y confiable
- Facilidad de navegación / usabilidad
- Motivación alta para usar recursos interactivos
- Expectativa de aprendizaje aplicado (cuidado del ambiente)
- Docencia orientada a manipulación de variables y estudios de caso.

12.2. Triangulación de datos

Tipo de triangulación: Triangulación de datos

Este tipo de triangulación utiliza diversas fuentes o tipos de datos para obtener información sobre un tema de investigación. Para respaldar y validar sus conclusiones, los investigadores recopilan datos utilizando diversos métodos, como entrevistas, encuestas, observaciones y registros preexistentes. La fiabilidad y solidez de los resultados de los investigadores pueden mejorarse fusionando varias fuentes de datos (Europea, 2025).



Ilustración 3 triangulacion de datos

Nota: Ilustración creada en Word, elaboración propia.

Este tipo de triangulación de datos se utilizó ya que la investigación es de enfoque cualitativo y en los instrumentos aplicados se hace uso de dos métodos únicamente cualitativo (entrevista semi-estructurada y observación participante) mediante la entrevista se utilizó un formulario estructurado dirigido a los estudiantes, Así mismo, se realizó una entrevista a la docente, finalmente se optó por la técnica de observación participativa, la cual fue aplicada por los investigadores.

Objetivo	Variable	Tipo de triangulación	Método	Dimensiones	Resultado
Identificar las dificultades de aprendizaje en los estudiantes en el contenido “Efecto invernadero”	Dificultades de aprendizaje.	Triangulación de datos	Entrevista semiestructurada a docente.	Cognitiva: comprensión de conceptos. Procedimental: aplicación de conocimientos Actitudinal: interés y motivación	Encontrar las dificultades que los estudiantes presentan según el docente
Desarrollar una aplicación web que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del Efecto invernadero	Aplicación web educativa	Triangulación de datos	Entrevista semiestructurada a docente.	Usabilidad, Interactividad, Accesibilidad	Conocer la opinión del docente sobre la funcionalidad y efectividad de la aplicación
Validar los resultados del aprendizaje en el contenido del Efecto invernadero mediante	Resultados del aprendizaje	Triangulación de datos	Entrevista semiestructurada a docente.	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Evaluar si la aplicación ayuda a mejorar el aprendizaje y concientización de los estudiantes

una aplicación web					
---------------------------	--	--	--	--	--

Tabla 1 Entrevista semiestructurada a docente

Tabla 2 Entrevista semiestructurada a estudiantes

Variable	Objetivo	Tipo de triangulación	Método	Dimensiones	Resultado
Identificar las dificultades de aprendizaje en los estudiantes dentro del contenido “Efecto invernadero”.	Dificultades de aprendizaje	Triangulación de datos	Entrevista semiestructurada a estudiantes.	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Conocer los conceptos y actividades que los estudiantes consideran difíciles de aprender.
Desarrollar una aplicación web que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del Efecto invernadero	Aplicación web educativa	Triangulación de datos	Entrevista semiestructurada a estudiantes.	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Determinar si la aplicación es fácil de usar y atractiva para el aprendizaje
Validar los resultados del aprendizaje en el contenido del Efecto invernadero mediante una aplicación web	Resultados del aprendizaje	Triangulación de datos	Entrevista semiestructurada a estudiantes.	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Confirmar si los estudiantes consideran que su aprendizaje mejoró al usar la aplicación

Tabla 3 observación participativa de investigadores

Objetivo	Variable	Tipo de triangulación	Método	Dimensiones	Resultado
Identificar las dificultades de aprendizaje en los estudiantes dentro del contenido “Efecto invernadero”	Dificultades de aprendizaje	Triangulación de datos	Observación de investigadores	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Anotar comportamientos, dudas y errores que evidencien dificultades de aprendizaje
Desarrollar una aplicación web que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del Efecto invernadero	Aplicación web educativa	Triangulación de datos	Observación de investigadores	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Evaluar la interacción de los estudiantes con la aplicación y posibles dificultades técnicas
Validar los resultados del aprendizaje en el contenido del Efecto invernadero mediante una aplicación web	Resultados del aprendizaje	Triangulación de datos	Observación de investigadores	Cognitiva, Procedimental, Actitudinal	Valorar si los estudiantes aplican los conocimientos aprendidos y muestran motivación

12.3. Desarrollo de la aplicación InvernaX

Para dar cierre a este objetivo “Desarrollar una aplicación web que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del Efecto Invernadero a través de contenido educativo”, se desarrolló una aplicación web sencilla y accesible que permite a los estudiantes explorar el impacto del Efecto Invernadero mediante contenido educativo claro e interactivo, el cual se dio a conocer mediante entrevista hacia los estudiantes. Esta herramienta facilitó el aprendizaje al presentar la información de forma comprensible, despertando el interés de los estudiantes y apoyando una mejor comprensión del tema.

Entrevista a estudiantes

1. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas cree que podrían ayudar a mejorar su comprensión del tema del efecto invernadero?

Respuesta: Vídeos educativos en YouTube e información en TikTok.

2. ¿Le parecería útil contar con una aplicación web que incluya materiales interactivos sobre el efecto invernadero?

Respuesta: Sí, porque actualmente no son muchas las páginas que nos brindan un contenido confiable.

3. . ¿Crees que las aplicaciones web son útiles en el aprendizaje?
¿Por qué?

Respuesta: Las aplicaciones web son extremadamente útiles en el aprendizaje, porque puedes aprender a cualquier hora desde cualquier lugar y encuentras información rápidamente.

4. ¿Has utilizado alguna vez aplicaciones web interactivas que aborden el efecto invernadero?

Respuesta: Tal vez

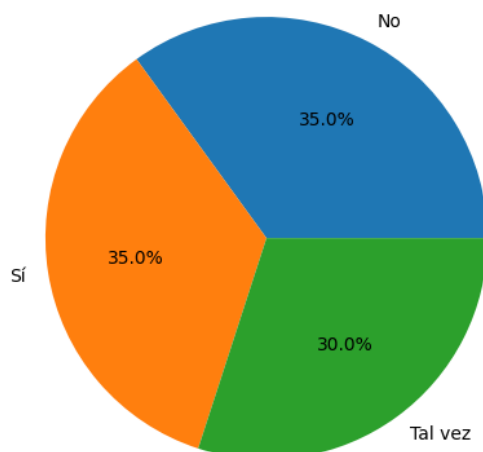


Ilustración 4 Grafico

5. ¿Te resulta difícil navegar en aplicaciones en línea?

Respuesta: No

¿Te resulta difícil navegar en plataformas en línea?

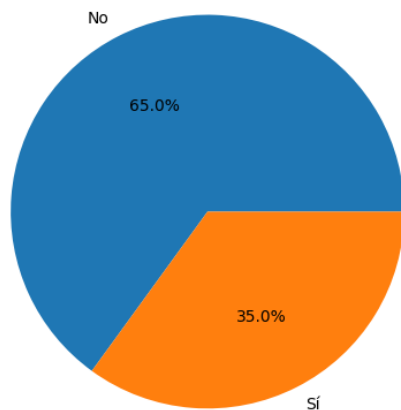


Ilustración 5 Grafico

6. ¿Cree que es importante que el contenido de una aplicación deba ser claro y confiable? ¿Por qué?

Respuesta: Sí, porque tenemos que obtener una información clara.

7. ¿Consideras necesario el acceso a una aplicación web educativa?

Respuesta: Sí, ya que permite que sea más enriquecedora la búsqueda de la información.

8. ¿Consideras que la implementación de elementos multimedia es importante para aprender sobre el efecto invernadero?

Respuesta: Si, es fundamental para aprender de forma entretenida.

9. ¿Qué métodos consideras más efectivos para aprender sobre el efecto invernadero en la aplicación?

Respuesta: Videos explicativos, juegos educativos, actividades prácticas, experimentos virtuales.

10. ¿Qué esperas aprender o experimentar en una aplicación sobre el Efecto invernadero?

Respuesta: Espero aprender cómo cuidar el medio ambiente y comprender mejor el impacto del efecto invernadero.

11. ¿Qué tan motivado/a te sentirías para usar esta aplicación en tus estudios?

Respuesta: Mucho.

El desarrollo de esta aplicación se llevó a cabo mediante la metodología Scrum, para la programación fue de gran apoyo framework front-end de código abierto como Bootstrap.

Fundamentación del uso de la metodología Scrum en la tesis sobre el efecto invernadero

La presente investigación sobre el efecto invernadero se apoya en la metodología Scrum, una tecnología de gestión ágil de proyectos que permite organizar, planificar y desarrollar el trabajo de manera incremental y colaborativa. Scrum se fundamenta en principios de flexibilidad, adaptación continua y mejora constante, lo cual resulta especialmente pertinente para el

estudio de una problemática ambiental compleja y dinámica como el efecto invernadero.

El efecto invernadero es un fenómeno que involucra múltiples variables científicas, sociales y ambientales, tales como las emisiones de gases, el cambio climático, las actividades humanas y sus consecuencias a corto y largo plazo. Debido a esta complejidad, la metodología Scrum facilita la división del proyecto en etapas cortas y manejables, denominadas sprints, permitiendo analizar progresivamente cada componente del fenómeno (causas, consecuencias y posibles soluciones).

El método Scrum promueve la retroalimentación constante, lo que posibilita revisar y ajustar la información recopilada conforme avanza la investigación, garantizando mayor precisión y calidad en los resultados. El uso de Scrum también fomenta la responsabilidad, la autoorganización y la planificación efectiva del tiempo, aspectos fundamentales para el desarrollo ordenado de la tesis. Mediante herramientas como el Product Backlog y el Sprint Backlog, se pueden establecer claramente los objetivos de cada fase del estudio, asegurando el cumplimiento de los objetivos planteados.

En conclusión, la implementación de la metodología Scrum en esta tesis permite un abordaje estructurado, flexible y eficiente del estudio del efecto invernadero, contribuyendo a una investigación más organizada, reflexiva y orientada a la mejora continua del conocimiento ambiental.

Proceso de desarrollo del proyecto mediante la metodología Scrum.

El desarrollo de la tesis se llevó a cabo mediante la metodología ágil Scrum, la cual permitió una organización eficiente del trabajo, promoviendo la colaboración, la planificación y la mejora continua. El equipo de trabajo estuvo conformado por Ileana, Javier y Brandy, quienes asumieron roles específicos dentro del marco de Scrum para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Roles Scrum:

Ileana → Product Owner (priorización, revisión y validación)

Brandy → Scrum Master (facilita sprints y seguimiento)

Javier → Equipo de Desarrollo (implementación web y contenido)

Roles del equipo de trabajo según la metodología Scrum

Integrante	Rol Scrum	Función Principal
Ileana Espinoza	Product Owner	Definir los objetivos del proyecto, priorizar el Product Backlog y asegurar que el contenido de la tesis cumpla con los requisitos académicos.
Brandy Arauz	Scrum Master	Facilitar el proceso Scrum, coordinar las reuniones y asegurar el cumplimiento de la metodología.
Javier Obando	Equipo de Desarrollo	Ejecutar las actividades de investigación, análisis y redacción junto al equipo.

Tabla 4 Aclaración de Roles

Conformación del equipo y planificación inicial.

Actividad	Descripción	Integrantes	Duración
Conformación del equipo	Asignación de roles y responsabilidades según Scrum	Ileana, Javier, Brandy	—
Planificación inicial (Sprint Planning)	Definición del objetivo general, alcance del proyecto y elaboración del Product Backlog	Ileana, Javier, Brandy	2 horas

Tabla 5 Planificación inicial

Desarrollo del proyecto por sprints

Sprint	Objetivo del sprint	Integrantes	Horas de reunión
Sprint 1	Investigación y planificación teórica	Ileana, Javier, Brandy	2 horas
Sprint 2	Análisis de consecuencias	Ileana, Javier, Brandy	3 horas
Sprint 3	Propuestas y redacción final	Ileana, Javier, Brandy	4 horas

Tabla 6 Organización de Sprints

Revisión y cierre del proyecto

Actividad	Descripción	Integrantes	Duración
Revisión final (Sprint Review)	Evaluación de los resultados obtenidos al finalizar cada sprint	Ileana, Javier, Brandy	—

Retrospectiva	Análisis del proceso de trabajo y mejora continua	Ileana, Javier, Brandy	2 horas
----------------------	---	------------------------	---------

Tabla 7 Reunión

Historia de usuario

Historia de usuario	Funcionalidad en la plataforma web	Responsable	Sprint	Criterio de aceptación
Como estudiante investigador, quiero comprender el concepto del efecto invernadero para explicar su funcionamiento de forma clara y fundamentada.	Sección Conceptos y definición en la web con explicación textual y visual del efecto invernadero.	Equipo de Desarrollo (Javier)	1	Contenido claro, comprensible y respaldado por fuentes confiables.
Como estudiante investigador, quiero identificar las principales causas del efecto invernadero para analizar su origen y factores asociados.	Sección Causas y consecuencias con gráficos y esquemas.	Equipo de Desarrollo (Javier)	1	Causas correctamente identificadas y organizadas en la página web.
Como estudiante investigador, quiero analizar las consecuencias del efecto invernadero para comprender su	Sección Consecuencias con impactos ambientales, sociales y económicos explicados	Equipo de Desarrollo (Todos)	2	Consecuencias presentadas de forma estructurada y comprensible.

impacto ambiental, social y económico.	visual y textualmente			
Como estudiante, quiero que la investigación esté estructurada metodológicamente para verificar el cumplimiento de los criterios académicos.	Estructura clara de la plataforma web alineada con capítulos de la tesis.	Product Owner (Ileana)	3	La plataforma refleja coherencia entre contenido, metodología y presentación académica.
Como estudiante investigador, quiero proponer soluciones para reducir el efecto invernadero con el fin de fomentar la conciencia ambiental.	Sección soluciones y recomendaciones con estrategias y ejemplos prácticos.	Equipo de Desarrollo (Brandy)	3	Propuestas coherentes, viables y relacionadas con la problemática estudiada.
Como equipo de trabajo, queremos organizar el proyecto mediante Scrum para mejorar la planificación y el cumplimiento de los tiempos establecidos.	Visualización del progreso por sprints y tareas completadas en la plataforma web.	Scrum Master (Brandy)	3	La plataforma evidencia el desarrollo progresivo y el seguimiento de sprints.
Como usuario de la plataforma, quiero acceder al resumen y conclusiones de	Sección Resumen y conclusiones en la web con síntesis	Equipo de Desarrollo (Todos)	3	La sección refleja correctamente los hallazgos y

la tesis para obtener información rápida sobre los hallazgos del proyecto	interactiva de los resultados.			recomendaciones finales.
Como usuario de la plataforma, quiero ver la introducción y contexto del proyecto para comprender la importancia del estudio.	Página de inicio / presentación del proyecto en la web.	Product Owner (Ileana)	1	Explicación clara del propósito y contexto del proyecto.

Tabla 8 Historia de usuario

Diseño de la Aplicación

Para el diseño de la aplicación se hizo uso de plataformas de diseño gráfico como lo es Canva entre otras.

Wireframes

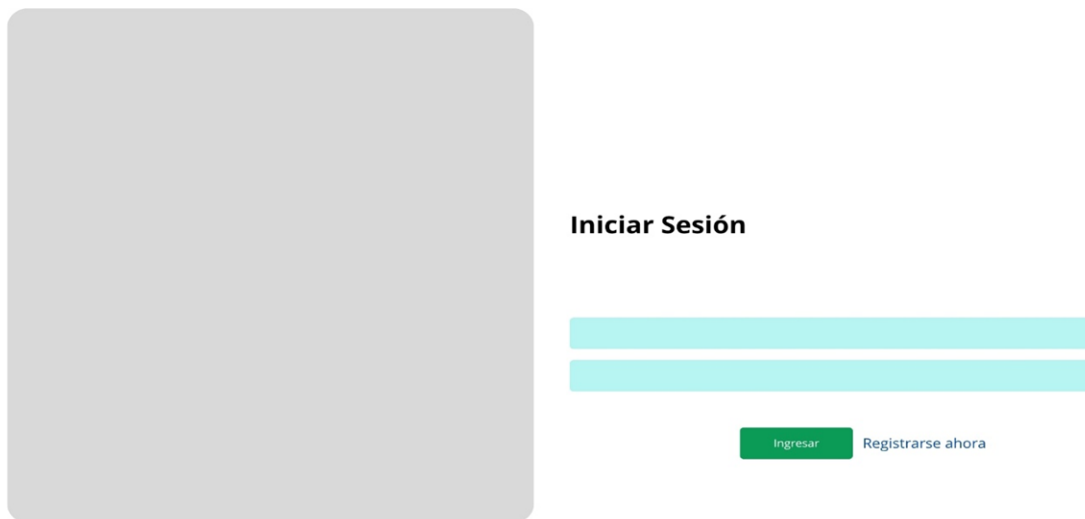
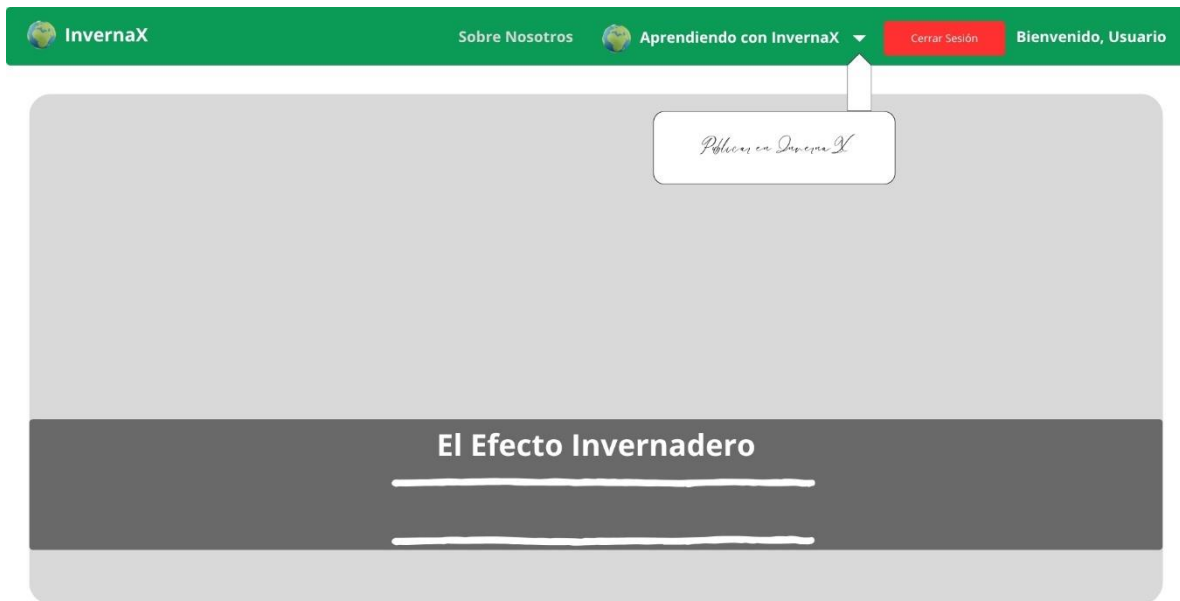


Ilustración 6 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.



¿Qué es el Efecto Invernadero?

Ilustración 7 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

¿Qué es el Efecto Invernadero?



Ilustración 8 Wireframe

Vídeos Informativos

Aprende sobre el Cambio Climático

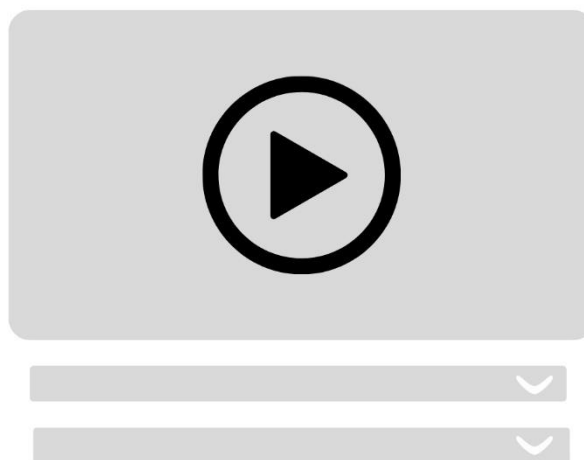
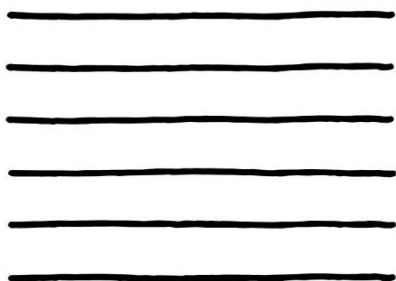


Ilustración 9 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

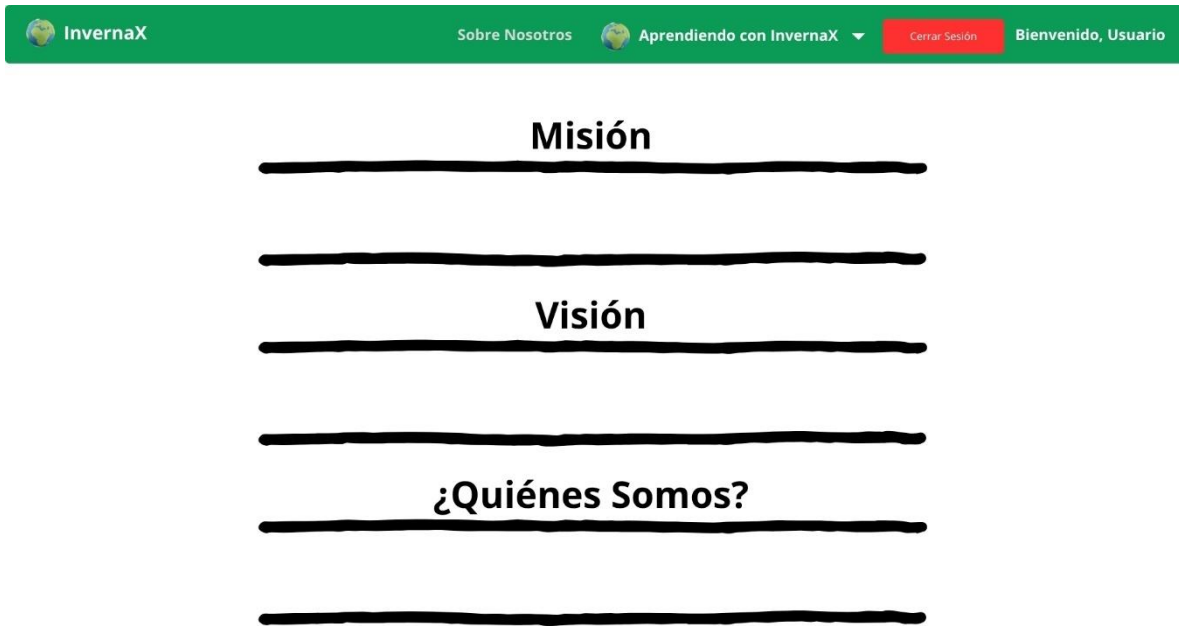


Ilustración 10 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

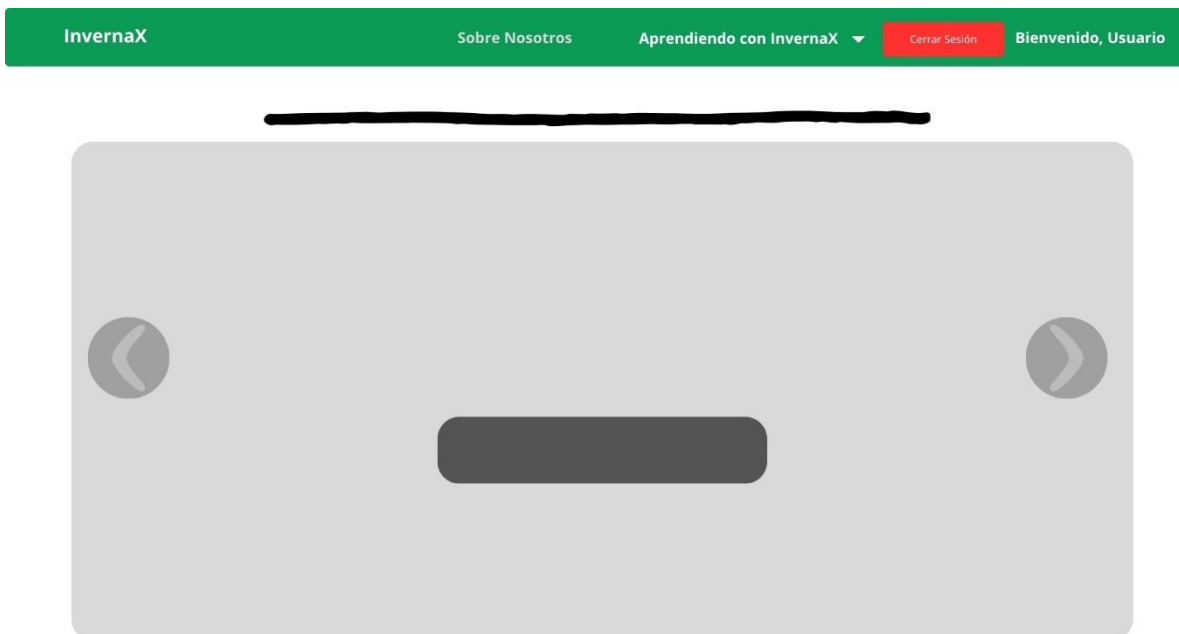


Ilustración 11 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

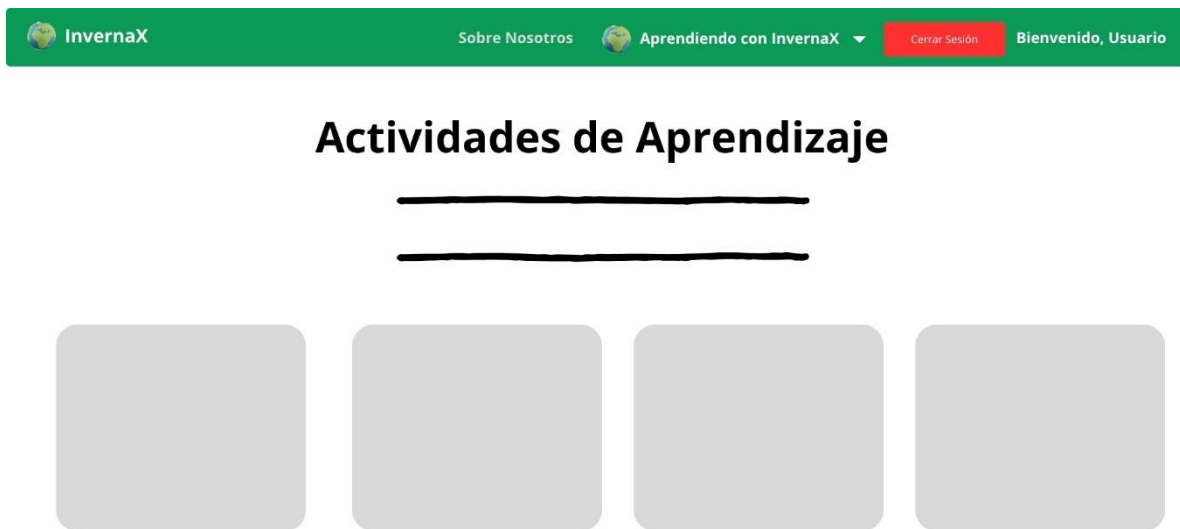


Ilustración 12 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

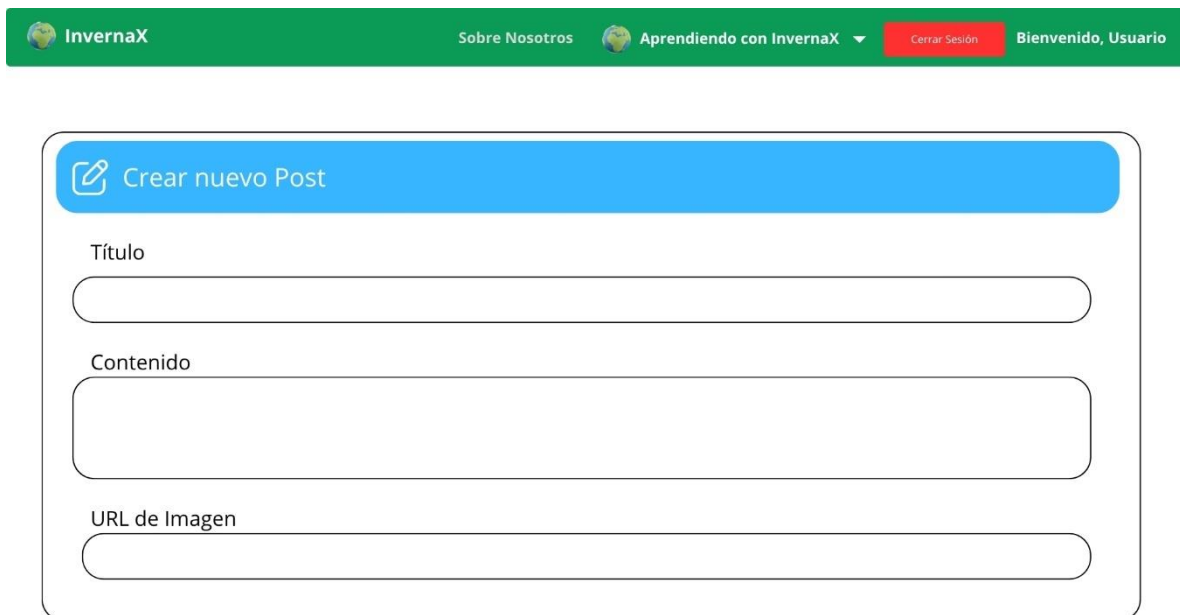


Ilustración 13 Wireframe

Nota: Ilustración creada en Canva, elaboración propia.

Requerimientos funcionales y no funcionales

Tipo	Requerimiento
Funcional	InvernaX debe permitir el registro y autenticación de usuarios (docentes, estudiantes).
Funcional	InvernaX debe permitir la carga y almacenamiento de materiales educativos sobre el efecto invernadero.
Funcional	InvernaX debe ofrecer foros y espacios de discusión sobre temas ambientales.
Funcional	InvernaX debe incluir cuestionarios y evaluaciones en línea con retroalimentación automática.
Funcional	InvernaX debe mostrar contenido confiable sobre el efecto invernadero.
Funcional	InvernaX debe incentivar la participación y rendimiento de los estudiantes.
Funcional	InvernaX debe garantizar accesibilidad en español y compatibilidad con dispositivos móviles.
No funcional	InvernaX debe responder en menos de 3 segundos en búsquedas y carga de materiales.
No funcional	InvernaX debe soportar al menos 100 usuarios simultáneos.
No funcional	InvernaX debe ofrecer una interfaz intuitiva y fácil de navegar.
No funcional	InvernaX debe incluir multimedia adecuada tanto para docentes como estudiantes.
No funcional	InvernaX debe ser mejorable para añadir nuevos temas ambientales y actividades interactivas.
No funcional	InvernaX debe estar abierta a la fusión futura con otras aplicaciones educativas.
No funcional	InvernaX debe tener código modular y documentado para facilitar actualizaciones.
No funcional	InvernaX debe permitir acceder a navegadores comunes como Chrome y Firefox.

Tabla 9 Requerimientos

12.4. Validación de la aplicación

Para cerrar este objetivo “Validar los resultados del aprendizaje en el contenido del Efecto invernadero mediante una aplicación web”, se pudo comprobar que la aplicación web ayudó a verificar el aprendizaje sobre el Efecto Invernadero, mostrando que los contenidos fueron comprendidos de manera adecuada. Los resultados obtenidos indican que la herramienta facilitó la revisión de lo aprendido y contribuyó positivamente al proceso educativo, cumpliendo así con el objetivo planteado.

Observación participativa:

Durante la prueba de la aplicación InvernaX, se realizó una observación participativa con cinco estudiantes 3 mujeres y 2 varones. Se registraron sus reacciones y comentarios espontáneos, reconstruidos a partir de la memoria y las anotaciones tomadas en el momento. Algunas de las frases destacadas fueron:

- Me encanta la interfaz, está bonita.
- Todo está de acuerdo a nuestra carrera.
- Es muy intuitiva y fácil de usar.
- Me gusta porque se ve colorida, llama la atención.
- Me gustan las actividades, me encantan.

Estas reacciones evidenciaron una respuesta positiva hacia el diseño, la funcionalidad y la pertinencia académica de la aplicación.



NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia

13. Conclusiones

En conclusión, la aplicación web diseñada para los estudiantes de cuarto año de la carrera de Ciencias Naturales ha sido validada con éxito. A partir del análisis preliminar de estrategias y contenidos, se identificaron las necesidades pedagógicas y tecnológicas del grupo. Posteriormente, mediante el uso de la aplicación web InvernaX que respondió eficazmente a dichas necesidades, facilitando el aprendizaje del tema Efecto invernadero.

Los resultados demostraron que la aplicación estimuló el interés, la participación activa y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Aunque algunos enfrentaron dificultades técnicas, como internet lento, estas no impidieron una comprensión adecuada ni el aprovechamiento del contenido. La interfaz intuitiva, los recursos multimedia y las actividades interactivas fueron bien valorados por los estudiantes, quienes señalaron que estos elementos incrementaron su motivación y facilitaron su proceso de aprendizaje.

El docente también resaltó el valor de la aplicación como un recurso complementario a la enseñanza convencional, aunque subrayó la necesidad de fortalecer las habilidades tecnológicas básicas del alumnado para aprovechar al máximo sus beneficios.

En conclusión, los resultados respaldan que esta aplicación web constituye una estrategia educativa eficaz que mejora el aprendizaje y potencia el uso del aula TIC, cumpliendo así con los objetivos planteados en la en la investigación.

14. Recomendaciones

Para el docente

Integrar de manera habitual InvernaX en la enseñanza-aprendizaje dentro de las secciones de clases, uniéndola con otras estrategias, para aprovechar al máximo el aprendizaje impartido.

También participar en capacitaciones sobre el uso de aplicaciones web y tecnologías educativas, mejorando sus capacidades para orientar, acompañar y corregir a los estudiantes en su aprendizaje.

Utilizar las actividades de la aplicación web para observar y guiar a los estudiantes, así mismo, evaluar su proceso de aprendizaje por medio de esta.

Para el estudiante

Hacer uso de tecnología, utilizando de manera adecuada y activa la aplicación InvernaX, implementada como recurso didáctico para fortalecer la comprensión del efecto invernadero.

Se recomienda participar en actividades interactivas que promuevan el trabajo colaborativo, la reflexión ambiental y el desarrollo de competencias digitales, explorando contenidos adicionales relacionados con el medio ambiente para ampliar su conocimiento más allá del aula.

Deben desarrollar hábitos de estudio autónomo haciendo uso de recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje significativamente.

Comprometerse con el cuidado del planeta, aplicando lo aprendido tanto en InvernaX como en su vida cotidiana, viendo las consecuencias existentes y trabajando para corregirlas.

Para el Centro Universitario

Hacer mejoras e implementar la aplicación web llamada InvernaX e integrarla en el currículo de Ciencias Naturales y otras carreras relacionadas, también promover la formación docente continúa en el uso de TIC y

metodologías innovadoras para mejorar la calidad educativa dentro y fuera de las aulas de clases, seguir fomentando los proyectos interdisciplinarios que integren tecnología, educación y medio ambiente como parte de su compromiso institucional.

Especialmente se recomienda facilitar el acceso a dispositivos y conectividad para que todos los estudiantes puedan beneficiarse de las herramientas digitales necesarias, obteniendo más resultados positivos al implementar la tecnología con la educación, fortaleciendo el aprendizaje interactivo.

Bibliografía

- Estrada Acosta, A. L., Daza, D., Espitia Guerra, L. F., & Collazos Bolaños, S. M. (01 de Septiembre de 2023). *Unicartagena*. Obtenido de Unicartagena: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/81740cc9-b5f6-4245-a05d-b08156744528/content>
- Rojas Ramírez , J., Prado Quezada , K. V., & Mondragón, N. (Diciembre de 2022). *RIUL*. Obtenido de RIUL: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/10038/1/254015.pdf>
- Saavedra Bautista, C. E., Figueroa, C., & Sánchez Cubides, P. A. (18 de 01 de 2021). *Dialnet*. Obtenido de Dialnet: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-AcercamientoTeoricoAlConceptoDeTecnologiaDesdeLaEd-8116432.pdf>
- Carreras, J. S. (2022). *Universidad de Murcia*. Obtenido de Universidad de Murcia: [https://www.bing.com/search?q=11.2.+Paradigma+de+Investigaci%C3%B3n+Como+afirma+Ayala+\(2022\)+que+el+paradigma+interpretativo+en+investigaci%C3%B3n+es+el+modelo+que+se+basa+en+la+compresi%C3%B3n+y+descripci%C3%B3n+de+lo+investigado+y+surge+como+reacci%C3%](https://www.bing.com/search?q=11.2.+Paradigma+de+Investigaci%C3%B3n+Como+afirma+Ayala+(2022)+que+el+paradigma+interpretativo+en+investigaci%C3%B3n+es+el+modelo+que+se+basa+en+la+compresi%C3%B3n+y+descripci%C3%B3n+de+lo+investigado+y+surge+como+reacci%C3%)
- CMF, W. d. (6 de Enero de 2025). *El marco metodológico en la investigación educativa*. Obtenido de <https://webdelmaestrocmf.com/portal/el-marco-metodologico-en-la-investigacion-educativa/>
- Conrad Hughes, Dr. Alexander Tuzhilin, Dra. Audra Watson, Dr. Dalton Conley, & Dr. John Quelch. (10 de Junio de 2021). *UOPEOPLE*. Obtenido de <https://www.uopeople.edu/es/blog/que-son-las-ciencias-naturales/>
- contributors, M. (24 de Junio de 2025). *M mdn*. Obtenido de M mdn: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn_web_development/Getting_started/Your_first_website/Adding_interactivity
- editorial, E. (27 de Agosto de 2025). *Concepto De*. Obtenido de <https://concepto.de/aplicacion-software/>
- Erickson, J. (24 de Agosto de 2024). *Oracle Cloud Infraestructure*. Obtenido de OCI: <https://www.oracle.com/latam/mysql/what-is-mysql/>
- Europea, U. (20 de Febrero de 2025). *Universidad Europea*. Obtenido de Universidad Europea: <https://universidadeuropea.com/blog/tipos-de-aprendizaje/>

- Facchin, J. (2025). *El Blog de José Facchin*. Obtenido de <https://josefacchin.com/freepik/>
- Fowler, J. (23 de Octubre de 2024). *NASA*. Obtenido de <https://science.nasa.gov/climate-change/causes/>
- FZE, I. (2025). *Influize FZE* . Obtenido de <https://www.influize.com/blog/benefits-react-js>
- GeeksforGeeks. (2025). *GeeksforGeeks*. Obtenido de <https://www.geeksforgeeks.org/reactjs/reactjs-jsx-introduction/>
- George, T. (6 de Mayo de 2022). *Scribbr*. Obtenido de <https://www.scribbr.co.uk/research-methods/exploratory-research-design/>
- Gobierno del Paraguay, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Proyecto AbE Chaco, & Adaptación Found. (22 de Febrero de 2024). *Acción Climática*. Obtenido de Acción Climática: <https://accionclimatica-alc.org/wp-content/uploads/2024/02/Modulo-1.-Conceptos-de-cambio-climatico.pdf>
- Gómez, M. I. (3 de Marzo de 2025). *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/aprendizaje/>
- González, J. M. (2021). TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN LOS ÁMBITOS SANITARIO Y SOCIOSANITARIO. En E. d.-L. Mancha. (Ed.). España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha Cuenca, 2021. Obtenido de <https://ruidera.uclm.es/server/api/core/bitstreams/fdf77886-6075-453a-b7cc-731232b56e77/content>
- González, O. H. (01 de Septiembre de 2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral (SciELO)*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252021000300002&script=sci_arttext
- Henry Camizán García, B. S. (8 de Agosto de 2021). *reactiva online*. Obtenido de reactiva online: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-EstrategiasDeAprendizaje-8179006.pdf>
- IOE, G. (13 de Diciembre de 2024). *MASTERS, MBA Y CURSOS ONLINE*. Obtenido de Grupo IOE: <https://grupoioe.es/metodo-inductivo-que-es-y-como-aplicarlo/>
- Kiss, T. (18 de Septiembre de 2025). Investigación exploratoria. *Enciclopedia Concepto*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/investigacion-exploratoria/>

- López, P. L. (2014). Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- Maestro, W. d. (6 de Enero de 2025). *Web del Maestro*. Obtenido de <https://webdelmaestrocmf.com/portal/el-marco-metodologico-en-la-investigacion-educativa/>
- Marcos, U. S. (01 de 01 de 2021). Obtenido de <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2634/LEC%20MET%200020%202021.pdf?sequence=1>
- Martínez, P. C. (02 de Mayo de 2025). *CIENCIAUANL*. Obtenido de CIENCIAUANL: <https://cienciauanl.uanl.mx/ojs/index.php/revista/article/view/438/447>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza , R., Martel , C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación* (Primera ed.). (W. Sucari, P. Aza , & A. Flores, Edits.) Perú, Puno, Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. doi:<https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Mejía, B. (2022). Obtenido de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3943529010/3943529010.pdf>
- México, E. (2117 de Julio de 2023). *Escuela Británica de Artes Creativas y Tecnologías*. Obtenido de <https://ebac.mx/blog/que-es-react>
- Moreno Franco, A. C., & Orejuela Ramírez, J. C. (01 de enero de 2023). *Repositorio Digital-Universidad de cartagena*. Obtenido de Repositorio Digital-Universidad de cartagena: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/68af98ad-3e1d-4bbe-84ae-6daa736cea49/content>
- NASA/JPL-Caltech. (23 de Octubre de 2024). *NASA*. Obtenido de NASA: <https://science.nasa.gov/climate-change/causes/>
- Padilla Caballero , J. A., Rojas Zuñiga, L. M., Valderrama Zapata, C. A., Ruiz de la Cruz, J. R., & Cabrera de Ruiz, K. F. (02 de Junio de 2022). *HorizOntes*. Obtenido de HorizOntes: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/466/4663295026/4663295026.pdf>
- Palomino, K. (22 de Enero de 2025). *Southern New Hampshire University*. Obtenido de Southern New Hampshire University: <https://es.snhu.edu/blog/que-tipos-de-tic-existen>

- Pazmiño Campuzano, M. F., Moreira Sánchez, J. L., Hernández Ponce, E. A., & Cedeño Campusano, I. M. (21 de Diciembre de 2022). *SINAPSIS*. Obtenido de SINAPSIS:
<https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/655/1553>
- Picado, V. R. (enero de 2025). *Ciencia Latina.org*. Obtenido de
<https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/16584/23745>
- Red, E. e. (2023). *Entra en la Red*. Obtenido de
<https://www.entraenlared.com/blog/ventajas-de-desarrollo-con-react-js>
- Rodríguez, S. (3 de Abril de 2023). *LAB-ES*. Obtenido de <https://labes-unizar.es/enfoque-cualitativo-definicion-y-caracteristicas-en-profundidad/>
- S.L., E. B. (2025). *EUROINNOVA*. Obtenido de EUROINNOVA:
<https://www.euroinnova.com/blog/estrategias-de-ensenanza-aprendizaje#conoce-todo-sobre-las-estrategias-de-ensenanza-aprendizaje>
- Samaniego Capcha, L. V. (2021). *UNE*. Obtenido de UNE:
<https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2173fff0-d0bd-4e1e-8f1f-98bc91873134/content>
- Schwaber , K., & Sutherland, J. (01 de Noviembre de 2020). *La Guía Scrum*. España. Obtenido de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- TecnoDigital. (11 de Agosto de 2025). *ITD*. Obtenido de ITD:
<https://informatecdigital.com/que-es-react-explicacion-completa-de-la-biblioteca-lider-en-desarrollo-web/>
- UE(Universidad Europea)*. (20 de Febrero de 2025). Obtenido de UE(Universidad Europea): <https://universidadeuropea.com/blog/tipos-de-aprendizaje/>
- UNIR*. (03 de 03 de 2025). Obtenido de UNIR:
<https://mexico.unir.net/noticias/educacion/estrategias-didacticas/>
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua. (2021). *Las líneas y sub líneas de investigación de la UNAN-Managua*. Obtenido de <https://te.unan.edu.ni/site/index.php/lineas-de-investigacion-ine/>
- University, e. (Julio de 2024). *esic university*. Obtenido de esic university:
<https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/que-son-las-aplicaciones-web-c>
- Unsplash. (2025). Obtenido de <https://unsplash.com/es/acerca-de>
- Valdera López , C., & Alberdi Causse, M. D. (01 de 01 de 2021). *CEDEC*. Obtenido de CEDEC:

https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/guias/contenidos/guia_rea_exe/index.html

Vallejo, U. C. (Abril de 2024). *DIALNET*. Obtenido de DIALNET:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9428316>

Velev, K. (23 de Octubre de 2024). *NASA*. Obtenido de NASA:
<https://science.nasa.gov/climate-change/causes/>

Villamar, W. G. (01 de Julio de 2024). Obtenido de
<https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/5560/1/ULEAM-ECO-0053.pdf>

15. Anexos

Anexos A

Metodología de desarrollo del proyecto

Para desarrollar la aplicación se utilizó la metodología ágil Scrum, la cual permitió organizar el trabajo de forma participativa, progresiva, favoreciendo la planificación, el seguimiento continuo y la mejora del producto en cada etapa.

Scrum se basa en el trabajo colaborativo y en la entrega de avances parciales del proyecto en periodos cortos de tiempo, conocidos como sprints. En cada sprint se definieron tareas específicas relacionadas con el análisis, diseño, desarrollo y pruebas de la aplicación, lo que facilitó el progreso y la toma de decisiones oportunas.

Entre los elementos principales de Scrum que se aplicaron en el desarrollo del proyecto se destacan:

Product Backlog: listado de los requerimientos y funcionalidades de la aplicación, priorizados según su importancia para el proyecto.

Sprint Planning: reuniones de planificación donde se seleccionaron las tareas a desarrollar en cada sprint, de acuerdo con los objetivos.

Sprints: ciclos de trabajo de duración determinada, en los cuales se desarrollaron, revisaron y ajustaron las funcionalidades de la aplicación.

Daily Meetings (o seguimientos periódicos): espacios breves para revisar el avance, dificultades y ajustes necesarios en las actividades del equipo.

Sprint Review: revisión de los resultados obtenidos en cada sprint, verificando el cumplimiento de los objetivos planteados.

Sprint Retrospective: reflexión sobre el proceso de trabajo para identificar mejoras en la organización, comunicación y desarrollo del proyecto.

El uso de la metodología Scrum permitió la flexibilidad en la construcción de la aplicación, facilitó la incorporación de cambios y garantizó una mejor organización de las etapas del desarrollo.

Estructura de la aplicación

La estructura de la aplicación fue diseñada con base en el patrón arquitectónico Modelo–Vista–Controlador (MVC), el cual organiza los componentes del sistema permitiendo una mejor separación de responsabilidades y facilitando el mantenimiento del código.

Modelo (Model):

Corresponde a la gestión de los datos y la lógica de acceso a la información. Incluye las estructuras y funciones relacionadas con las bases de datos, tales como el almacenamiento, actualización y eliminación de registros.

Vista (View):

Representa la parte visual de la aplicación, es decir, las interfaces que permiten la interacción entre el usuario y el sistema. Aquí se encuentran las pantallas, formularios y elementos gráficos donde el usuario observa la información y realiza acciones.

Controlador (Controller):

Actúa como intermediario entre el modelo y la vista. Contiene las funciones que procesa las solicitudes del usuario, como guardar, editar, actualizar o eliminar datos, y se encarga de enviar la información correspondiente al modelo y a la vista según sea necesario.

Esta combinación de la metodología Scrum nos permitió el desarrollo y la estructura MVC para la organización interna de la aplicación y se dio un proceso de construcción más ordenado, flexible y fácil de mantener.

Pruebas técnicas de la aplicación web InvernaX

En esta sección se describen las pruebas técnicas realizadas a la aplicación web InvernaX, desarrollada en JavaScript, cuyo propósito es apoyar el aprendizaje del tema Efecto invernadero. Estas pruebas tuvieron como objetivo verificar el correcto funcionamiento interno de las diferentes secciones de la aplicación, tales como: presentación de información teórica, reproducción de videos de YouTube, actividades educativas, así como la adecuada integración entre la interfaz y la lógica implementada en JavaScript.

Las pruebas se realizaron de forma iterativa durante el desarrollo de InvernaX. Cada vez que se completaba o se modificaba un módulo de información, actividades, visión y misión, videos, se ejecutaban casos de prueba específicos para detectar errores, corregirlos y asegurar la estabilidad de la aplicación antes de su uso con los estudiantes.

Pruebas de validación del formulario

La aplicación InvernaX incluye un formulario hecho en Google form, por lo que se llevaron a cabo pruebas técnicas de validación con el fin de garantizar que los datos ingresados fueran coherentes y completos verificando condiciones como:

Que los campos obligatorios no se envíen vacíos.

Que se respete un formato de nota.

Que sea funcional para el maestro.

Que lleve información acorde a la aplicación.

Tabla 10 Formulario evaluativo

Sección del formulario	Condición probada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Acción correctiva aplicada

Comentarios	Ingresar un texto muy corto (1-2 caracteres)	Que ingrese lo requerido	No se generaba ninguna alerta	Error y mala calificación
Correo electrónico	Ingresar correo sin @ ni dominio	Mostrar mensaje formato de correo no válido	Aceptaba el correo como válido	Se implementó validación con arreglos en el código
Envío general del formulario	Intentar enviar todos los campos vacíos	Bloquear el envío y resaltar los campos obligatorios	Funcionó correctamente tras ajustes	No aplica

Pruebas de funcionamiento de las secciones informativas

InvernaX contiene apartados con información sobre el efecto invernadero, sus causas y consecuencias, así como un espacio donde se presenta la visión y misión de la aplicación. Se realizaron pruebas técnicas para asegurar que:

Todos los enlaces de navegación hacia estas secciones funcionaran correctamente.

El contenido teórico se desplegará completo, sin cortes de texto.

La sección de visión y misión fuera accesible desde el menú.

Tabla 11 Navegación

Sección	Funcionamiento probado	Resultado esperado	Resultado obtenido	Ajuste realizado
---------	------------------------	--------------------	--------------------	------------------

Definición del efecto invernadero	Acceder desde el menú principal	Mostrar el contenido teórico completo	Se visualizó correctamente	No aplica
Causas del efecto invernadero	Acceder desde el menú principal	Mostrar el contenido teórico completo	Se visualizó correctamente	Se ajustaron márgenes y tamaño de fuente
Consecuencias del efecto invernadero	Hacer clic en Consecuencias en el menú o botón correspondiente	Cargar el contenido completo sin desajustes	Funcionamiento adecuado	No aplica
Misión y visión de InvernaX	Acceder desde la opción de información	Mostrar claramente la misión y visión de la aplicación.	Funcionamiento adecuado	No aplica

Pruebas de actividades educativa sopa de letras

Una de las actividades incluidas en InvernaX es una sopa de letras relacionada con términos clave del efecto invernadero. A nivel técnico, se realizaron pruebas para comprobar:

La correcta generación o visualización de la sopa de letras.

El correcto reconocimiento de las palabras cuando el estudiante las selecciona.

El funcionamiento del botón de la actividad si está implementado.

Tabla 12 Funcionalidad

Componente de la actividad	Funcionamiento probado	Resultado esperado	Resultado obtenido	Acción correctiva aplicada
Carga de la sopa de letras	Abrir la sección de actividad	Mostrar la sopa de letras completa con todas las letras visibles	No cargaba correctamente al inicio	Se revisó la ruta del archivo JS y se corrigió
Selección de palabras	Marcar una palabra correcta relacionada con el efecto invernadero	Destacar la palabra	No cargaba correctamente al inicio	Se corrigió la función de detección en JavaScript
Retroalimentación	Completar todas las palabras de la sopa	Mostrar mensaje de felicitación	Se mostraba mensaje	Se agregó variable de acumulación y su impresión en pantalla

Pruebas de integración de videos de YouTube

La aplicación InvernaX incorpora videos de YouTube relacionados con el efecto invernadero como recurso didáctico. Desde el punto de vista técnico, se verificó:

Que los iframes o enlaces de YouTube se cargaran correctamente.

Que los videos fueran reproducibles dentro de la aplicación.

Que no generaran errores en la consola del navegador.

Que se adaptaran adecuadamente al espacio asignado en la página.

Tabla 13 Interacción

Elemento probado	Funcionamiento probado	Resultado esperado	Resultado obtenido	Ajuste realizado
Reproductor de video (iframe)	Carga del video al dar clic	El video se carga y muestra controles de reproducción	Funcionamiento correcto	No aplica
Visualización en pantalla	Visualización en diferentes tamaños	El video se adapta al contenedor sin desbordarse	Video se desbordaba lateralmente	Se ajustó el tamaño del iframe con CSS (width/height) 3

Interacción con otros elementos	Navegar por la página mientras el video está presente	No interferir con el menú ni con otros contenidos	Funcionamiento correcto	No aplica
--	---	---	-------------------------	-----------

Pruebas de integración general de la interfaz (HTML, CSS y JavaScript)

Se realizaron pruebas técnicas globales para revisar la integración entre la estructura HTML, los estilos CSS y JavaScript en todas las secciones de InvernaX: información, actividades, formulario, misión y visión, y videos, carrusel. Estas pruebas buscaron garantizar que:

Los botones y enlaces activaran las funciones JavaScript correspondientes.

Los mensajes de error, retroalimentación y resultados se mostrarán en el lugar adecuado.

No se produjeran errores en la consola del navegador durante el uso normal de la aplicación.

Tabla 14 usabilidad

Elemento de la interfaz	Funcionamiento probado	Resultado esperado	Resultado obtenido	Ajuste realizado
Menú de navegación principal	Acceso a cada sección	Cambiar de sección sin errores ni recargas innecesarias	Funcionó correctamente	No aplica

Compatibilidad básica	Ejecución de la aplicación en distintos navegadores	Visualización y funcionamiento consistentes	Funcionó correctamente con pequeñas diferencias	Se realizaron ajustes menores en estilos
Comportamiento dinámico	Mostrar u ocultar secciones o elementos mediante JS	Que los elementos aparezcan o desaparezcan cuando corresponde	Funcionó correctamente	No aplica

Pruebas de funcionamiento del carrusel de imágenes

La aplicación InvernaX incorpora un carrusel de imágenes como recurso visual para reforzar el contenido del efecto invernadero. Desde el punto de vista técnico, se realizaron pruebas para verificar el funcionamiento correcto del carrusel programado en JavaScript, considerando los siguientes aspectos:

Desplazamiento automático de las imágenes según el intervalo de tiempo definido.

Funcionamiento de los controles manuales (botones de siguiente y anterior, si se incluyen).

Que no se produjeran saltos bruscos ni errores al cambiar de imagen.

Comportamiento del carrusel en diferentes tamaños de pantalla.

Tabla 15 Carrusel

Componente del carrusel	Funcionamiento probado	Resultado esperado	Resultado obtenido	Ajuste realizado
Desplazamiento automático	Dejar el carrusel en ejecución sin interacción del usuario	Cambiar de imagen con clic en la flecha	Funcionó correctamente	No aplica
Botón siguiente	Hacer clic en el botón para avanzar una imagen	Mostrar la siguiente imagen de la secuencia	No respondía al primer clic	Se revisó el evento onclick y se corrigió la referencia a la función JS
Botón anterior	Hacer clic en el botón para retroceder una imagen	Mostrar la imagen anterior	Funcionó correctamente	No aplica

Síntesis de las pruebas técnicas

En resumen, las pruebas técnicas realizadas sobre la aplicación web InvernaX permitieron comprobar el correcto funcionamiento de las secciones informativas, la integración de videos de YouTube, la actividad educativa y otros. A partir de estas pruebas se corrigieron errores, logrando que InvernaX sea una aplicación estable y apta para apoyar el aprendizaje del efecto invernadero.

Manual de usuario de la aplicación (Navegación)

Manual de Usuario

InvernaX - Efecto Invernadero

Inicio de sesión:

Al entrar al enlace que se brinda, se abre la página principal, donde se puede iniciar sesión con los datos personales si ya se tiene una cuenta. Si no, se puede hacer clic en "Registrarse ahora" para crear una cuenta de manera rápida.



Formulario de registro:

Al hacer clic en "Registrarse ahora", se muestra un formulario que solicita el nombre, correo electrónico, contraseña y su confirmación. Estos datos son necesarios para crear la cuenta y comenzar a explorar la plataforma.



Ilustración 14 Producto

Pantalla principal tras iniciar sesión:

Una vez dentro de la plataforma, se muestra una ilustración central con personajes que representan el cuidado del planeta, acompañada del título "El Efecto Invernadero". Al deslizar hacia abajo, se accede al contenido educativo disponible.



Tarjetas informativas:

Más abajo se presentan cuatro tarjetas interactivas que explican la definición, las causas, las consecuencias y las posibles soluciones del efecto invernadero. Cada una incluye un botón con la opción "Ver más" para ampliar la información.



Al tocar cada tarjeta informativa, se muestra contenido ampliado que explica de manera clara y detallada el tema correspondiente, ya sea la definición del efecto invernadero, sus causas, consecuencias o soluciones. Esto permite al usuario aprender de forma interactiva y visual.



Menú de Navegación Superior:

En la parte de arriba de la página de inicio de InvernaX hay un menú que siempre está visible, lo que te permite moverte fácilmente por las secciones principales de la plataforma. Ahí encontrarás "Sobre Nosotros", donde se explica de qué trata el proyecto; "Aprendiendo con InvernaX", que te lleva directo al contenido educativo; y también los controles de sesión, como el saludo "Bienvenido, Usuario" y el botón "Cerrar sesión" para salir de forma segura.



Sección de videos:

Al seguir deslizando en la misma pantalla de inicio, justo después de las tarjetas informativas, aparece la sección de videos educativos. En esta parte se presenta contenido audiovisual que explica de forma clara y accesible lemas como las causas, consecuencias y soluciones del cambio climático, lo que permite al usuario aprender de manera dinámica y visual.



Más abajo, debajo de los videos, se despliega la sección de últimos posts de la comunidad, un espacio interactivo donde los usuarios pueden dejar sus comentarios, compartir ideas y reflexionar sobre los temas ambientales tratados, funcionando como un foro en línea que promueve el diálogo y la participación activa dentro de la plataforma.

Ilustración 15 Producto

Sección Sobre Nosotros:

En la sección "Sobre Nosotros" se muestra la identidad del proyecto a través de su logo oficial y una descripción clara de lo que busca lograr. Ahí se puede ver la misión, la visión y una presentación de quienes lo crearon.



Aprendiendo con InvernaX:

La sección "Aprendiendo con InvernaX" invita al usuario a interactuar con el contenido educativo a través de un diseño visual llamativo y fácil de entender.



Antes de tocar el botón naranja en la sección "Aprendiendo con InvernaX", se puede ver que a los lados de la pantalla hay dos flechas de navegación: una a la izquierda y otra a la derecha.

Al presionar la flecha izquierda, aparece una imagen diferente que forma parte de un carrusel visual. Esta muestra otra ilustración educativa relacionada con el efecto invernadero.



Al presionar la flecha derecha en el carrusel de la sección "Aprendiendo con InvernaX", aparece una pantalla enfocada en la participación activa de los usuarios. Ahí se invita a publicar ideas y compartir conocimientos sobre el clima. El botón "Publicar Ahora" permite que cada persona aporte reflexiones, propuestas o experiencias, haciendo que la plataforma funcione como un espacio colaborativo para crear conciencia ambiental.



Ilustración 16 Producto

Actividades de Aprendizaje:

Al presionar el botón naranja en la sección Aprendiendo con InvernaX,



El usuario entra directamente a la pantalla de Actividades de Aprendizaje, donde se muestran cuatro opciones interactivas: Sopa de Letras, Rompecabezas, Anagrama y Evaluación. Estas actividades están pensadas para reforzar lo aprendido sobre el efecto invernadero de una forma divertida y educativa. La opción de Evaluación es un formulario que el estudiante debe llenar según lo que ha aprendido en la plataforma; este formulario está conectado a Google Forms y se califica de manera automática, lo que permite al docente ver la nota real que obtuvo cada estudiante.



Sopa de letras



Rompecabezas



Anagrama



Evaluación

Retorno a la Pantalla de Inicio:

Al presionar el botón ubicado en la parte superior izquierda que dice "InvernaX", el usuario es redirigido automáticamente a la pantalla de inicio de la plataforma, sin importar en qué sección se encuentre. Esta función permite una navegación rápida y sencilla, facilitando el retorno al punto de partida para explorar nuevamente las tarjetas informativas, los videos educativos y los posts de la comunidad.



Ilustración 17 Producto

Anexos B

Validación de instrumentos

La validación de los instrumentos de recolección de datos fue un proceso esencial para garantizar su precisión, claridad y coherencia con los objetivos de la investigación. Antes de su aplicación, tres expertos revisaron y verificaron cada instrumento, asegurando su pertinencia para la obtención de información.

Para comprobar que los instrumentos realmente fueran útiles y fáciles de aplicar, se pidió apoyo a tres profesionales de distintas áreas, Con la experiencia que cada uno tiene en el desarrollo de herramientas y en procesos de investigación, revisaron los instrumentos y se aseguraron de que las preguntas fueran comprensibles y estuvieran bien enfocadas en los objetivos de la investigación.

La validación se llevó a cabo de manera individual con cada experto, utilizando una tabla de validación de instrumentos por juicio de expertos con los siguientes valores (Deficiente, Regular, Bueno, Muy Bueno, Excelente). Este procedimiento permitió obtener una valoración objetiva y detallada, considerando aspectos como la redacción, la claridad y la alineación con los objetivos de la investigación.

Mediante la revisión, los especialistas aportaron observaciones y recomendaciones orientadas a mejorar la precisión y efectividad de los instrumentos. Entre sus observaciones incluyeron ajustes en la redacción, modificaciones en el orden y formato de las preguntas, con el fin de facilitar su comprensión. En base a estas sugerencias, se realizaron las correcciones necesarias.

Finalmente, tras implementar todas las recomendaciones, se efectuó una validación final, en la cual los expertos revisaron nuevamente los instrumentos ajustados y otorgaron su aprobación formal. Este proceso garantizó que los instrumentos fueran claros, fáciles de usar y adecuados para la investigación, lo que permitió aumentar la confianza en los datos que se iban a obtener.

Constancia de juicio de experto

Yo, Bonard Yoel Moreno Morán, con documento de identidad número:161-090689-0000A, (licenciada (o), master, o Doctora (o)) en Seguridad Informática; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Instrumento de observación que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Plataforma web para fortalecer la enseñanza-aprendizaje abordando el tema efecto invernadero para la carrera de Ciencias naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua.", por las (los) bachilleras (es): Brandy Yahoska Arauz Espinoza, Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez y Javier Iván Cruz Obando

Luego de hacer las verificaciones pertinentes al instrumento (o instrumentos), puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento o instrumentos:

Nº	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					x
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					x
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				x	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado tomando en cuenta el nivel académico de los informantes					x
5.	La redacción de las					x

Ilustración 18 Constancia juicio de experto

	preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					
6.	La relevancia del contenido está relacionada con la fundamentación teórica					x
7.	Las escalas elegidas son apropiadas para el propósito de la pregunta o variable				x	
8.	Las preguntas en el instrumento tienen un orden lógico de acuerdo con los objetivos establecidos					x
9.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					

x

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (x) no válido ()

Observaciones: EL instrumento es pertinente para aplicarse, en la validación del instrumento obviaría el ítems 7 referido a: Las escalas elegidas son apropiadas para el propósito de la pregunta o variable; puesto que no usan escalas para medir niveles de satisfacción y demás.

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí, a los 24 días del mes de octubre del año dos mil veinticinco.



Nombre y Firma del experto

Constancia de juicio de experto

Yo, Manuel de Jesús Rivas Chavarría, con documento de identidad número: **161-120474 -0005R**, (licenciada (o), master, o Doctora (o)) en Computación con Énfasis en sistemas de información; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Instrumento de observación que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Plataforma web para fortalecer la enseñanza-aprendizaje abordando el tema efecto invernadero para la carrera de Ciencias naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua.

", por las (los) bachilleras (es): Brandy Yahoska Arauz Espinoza, Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez y Javier Iván Cruz Obando.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes al instrumento (o instrumentos), puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento o instrumentos:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				X	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				X	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				X	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado tomando en cuenta el nivel académico de los informantes				X	

Ilustración 20 Constancia juicio de experto

5.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				X	
6.	La relevancia del contenido está relacionada con la fundamentación teórica				X	
7.	Las escalas elegidas son apropiadas para el propósito de la pregunta o variable				X	
8.	Las preguntas en el instrumento tienen un orden lógico de acuerdo con los objetivos establecidos				X	
9.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				X	

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (X) no válido ()

Observaciones: Integrar recomendaciones

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí, a los 24 días del mes de octubre del año dos mil veinticinco.



 Nombre y Firma del experto

Constancia de juicio de experto

Yo, Igor Lenin Aragón Salgado, con documento de identidad número: **161-260984-0000J**, Ingeniero en Computación y Sistemas; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Instrumento de observación que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Plataforma web para fortalecer la enseñanza-aprendizaje abordando el tema efecto invernadero para la carrera de Ciencias naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua.", por las (los) bachilleras (es): Brandy Yahoska Arauz Espinoza, Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez y Javier Iván Cruz Obando

Luego de hacer las verificaciones pertinentes al instrumento (o instrumentos), puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento o instrumentos:


N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				X	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					X
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				X	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado tomando en cuenta el nivel académico de los informantes					X
5.	La redacción de las					

	preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					X
6.	La relevancia del contenido está relacionada con la fundamentación teórica				X	
7.	Las escalas elegidas son apropiadas para el propósito de la pregunta o variable				X	
8.	Las preguntas en el instrumento tienen un orden lógico de acuerdo con los objetivos establecidos					X
9.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					X

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (X) no válido ()

Observaciones:

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí, a los 23 días del mes de Octubre del año dos mil veinticinco.

Igor Lenin Aragón Salgado 

Nombre y Firma del experto

fai

Instrumentos de recolección de datos

Para la validación de los instrumentos se preparó en un apartado presentación y explicación de tema y objetivos de la investigación para que los docentes evaluadores tuviesen la información necesaria para brindar recomendaciones y aportes, de esa manera llegarían a la conclusión de saber si estaban listos para dar su aprobación.

Tema de la Investigación delimitado

Aplicación web para fortalecer la enseñanza-aprendizaje abordando el tema efecto invernadero para la carrera de Ciencias naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua/CUR-Estelí.

Objetivos de la investigación general

Implementar una aplicación web como estrategia didáctica para complementar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro del contenido del efecto invernadero para la carrera de Ciencias naturales del Centro Universitario Regional UNAN-Managua/CUR-Estelí.

Objetivos específicos

- Identificar las dificultades de aprendizaje presentadas en los estudiantes dentro del contenido Efecto Invernadero.
- Desarrollar una aplicación web interactiva y accesible que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del efecto invernadero a través de contenido educativo.
- Verificar los resultados de la estimulación del aprendizaje en el contenido Efecto invernadero mediante una aplicación web hacia los estudiantes.

1. Entrevista Semi-estructurada

El instrumento de recolección de datos (entrevista semi-estructurada), dirigido a estudiantes y docente de la carrera de Ciencias Naturales del CUR Estelí, tiene como objetivo identificar las dificultades de aprendizaje presentadas en los estudiantes dentro del contenido efecto invernadero, con el fin de desarrollar un recurso educativo que fortalezca las estrategias de enseñanza aprendizaje de la clase.

Fecha: 01/11/2025

Objetivo del Instrumento

Identificar las dificultades de aprendizaje presentadas en los estudiantes dentro del contenido Efecto invernadero.

Instrumento completo:

1. Introducción al tema del efecto invernadero

- 1.1. ¿Has tenido la oportunidad de estudiar el tema del efecto invernadero dentro de la asignatura? ¿En qué nivel de profundidad?
- 1.2. ¿Qué tipo de recursos o materiales se han utilizado para abordar ese tema en clases? (libros, videos, experimentos, plataformas digitales)

2. Dificultades percibidas en el aprendizaje del contenido

- 2.1. ¿Cuáles considera que han sido las principales dificultades al momento de aprender sobre el efecto invernadero?
- 2.2. ¿Qué conceptos relacionados con el efecto invernadero le han parecido más complejos o confusos? ¿Por qué?

4. Sugerencias y expectativas

- 4.1. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas cree que podrían ayudar a mejorar su comprensión del tema del efecto invernadero?
- 4.2. ¿Le parecería útil contar con una aplicación web que incluya materiales interactivos sobre el efecto invernadero?

5. Preguntas de cierre dirigidas al docente

- 5.1. ¿Ha notado alguna dificultad específica para comprender la relación entre las causas y consecuencias del efecto invernadero?

5.2. ¿Cree que una aplicación educativa interactiva podría ayudar a superar algunas de las dificultades identificadas? ¿De qué manera?

Agradecimiento

Apreciados estudiantes y docente

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento por su valiosa colaboración en la aplicación del instrumento de recolección de datos (entrevista semi-estructurada), su participación y disposición para compartir su opiniones y experiencias han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación y así llegar a cumplir con el objetivo de identificar las dificultades de aprendizaje presentadas en los estudiantes dentro del contenido Efecto invernadero con el propósito de desarrollar una aplicación web educativa más accesible, interactiva y efectiva.

Gracias a su apoyo, es posible identificar las mejoras que realmente faciliten el aprendizaje y la exploración de los contenidos de manera divertida y comprensible.

Apreciamos profundamente su tiempo, entusiasmo y compromiso.

Atentamente:

Brandy Yahoska Arauz Espinoza

Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez

Javier Iván Cruz Obando

2. Entrevista Semi-estructurada

El instrumento de recolección de datos (Entrevista Semi-estructurada), está dirigido a estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales del CUR Estelí, tiene como objetivo de desarrollar una aplicación web interactiva y accesible que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del efecto invernadero a través de contenido educativo. Brindar a los estudiantes herramientas educativas innovadoras para explorar y comprender el impacto del efecto invernadero, fomentando su aprendizaje significativo, y creando conciencia para un planeta mejor.

Fecha: 01/11/2025

Objetivo Instrumento:

Desarrollar una aplicación web interactiva y accesible que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del efecto invernadero a través de contenido educativo.

Instrumento completo

1. Preguntas de apertura

1.1. Datos generales

- Nombre y apellidos
- Edad: ____
- Sexo
- Femenino:
- Masculino:

1.2. ¿Crees que las aplicaciones web son útiles en el aprendizaje? ¿Por qué?

1.3. ¿Has utilizado alguna vez aplicación web interactivas que aborden el efecto invernadero?

2. Preguntas de uso y accesibilidad

2.1. ¿Te resulta difícil navegar en aplicaciones en línea?

2.2. ¿Cree que es importante que el contenido de una aplicación deba ser claro y confiable? ¿Por qué?

2.3. ¿Consideras necesario el acceso a una p aplicación web educativa?

3. Preguntas sobre la interfaz

3.1. ¿Consideras que la implementación de elementos multimedia es importante para aprender sobre el efecto invernadero?

3.2. Selecciona, ¿Qué métodos consideras más efectivos para aprender sobre el efecto invernadero en la aplicación?

4. Preguntas de cierre

4.1. ¿Qué esperas aprender o experimentar en una aplicación sobre el efecto invernadero?

4.2. ¿Qué tan motivado/a te sentirías para usar esta aplicación en tus estudios?

Agradecimiento

Apreciados estudiantes y docente:

Estamos muy agradecidos por su valiosa colaboración en la aplicación del instrumento de recolección de datos (encuesta), su participación y disposición para compartir su opiniones y experiencias han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación y así llegar a cumplir con el objetivo diseñar una aplicación web interactiva y accesible que permita a los estudiantes explorar de manera sencilla el impacto del efecto invernadero a través de contenido educativo. Por medio de este instrumento se desea desarrollar una aplicación capaz de brindar motivación y cumplir con las expectativas brindadas por los estudiantes, facilitando el uso de esta.

Gracias a su apoyo, es posible identificar las mejoras que realmente faciliten el aprendizaje y la exploración de los contenidos de manera divertida y comprensible.

Apreciamos profundamente su tiempo, entusiasmo y compromiso.

Atentamente:

Brandy Yahoska Arauz Espinoza

Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez

Javier Iván Cruz Obando

3. Observación

El instrumento de recolección de datos (instrumento de observación), está dirigido a docente y estudiantes de la carrera de Ciencias Naturales del CUR Estelí, tiene como objetivo de verificar los resultados de la estimulación del aprendizaje en el contenido del “Efecto Invernadero” mediante una aplicación web hacia los estudiantes, con el propósito de motivar a los estudiantes a explorar, aprender y reflexionar sobre la importancia de cuidar nuestro planeta, promoviendo la concientización.

Fecha: _____

Objetivo Instrumento:

Verificar los resultados de la estimulación del aprendizaje en el contenido del “Efecto Invernadero” mediante una aplicación web hacia los estudiantes.

Instrumento completo

Guía de Observación

Categorías de observación y Criterio específico	Siempre	A veces	Nunca	Observaciones del evaluador
<p>1. Observacion de apertura</p> <p>Los estudiantes participan activamente en las actividades propuestas para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.</p>				
<p>2. Accesibilidad a la aplicación</p> <p>Los estudiantes acceden de manera fácil a la aplicación web.</p>				
<p>Los estudiantes verifican que el contenido proporcionado en la aplicación es coherente y relevante para el aprendizaje sobre el tema Efecto Invernadero.</p> <p>Los estudiantes navegan de manera sencilla los aspectos de la aplicación</p>				

(menú, páginas, carruseles, videos, actividades interactivas).				
La tipografía, colores y elementos multimedia de la aplicación son agradables visualmente para los estudiantes.				
3. Observaciones finales				
El docente considera el uso de aplicaciones educativas e interactivas como una estrategia para motivar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.				
El docente participa con los estudiantes durante la navegación, brindando apoyo y verificando que la aplicación favorece la enseñanza-aprendizaje sobre el Efecto Invernadero.				
Los estudiantes consideran que la aplicación web es importante para motivarlos y crear conciencia sobre el tema Efecto Invernadero.				
Los estudiantes brindan comentarios o sugerencias adicionales para mejorar la aplicación.				

Agradecimiento

Apreciados estudiantes y Docente

Agradecemos su valiosa colaboración en la aplicación del instrumento de recolección de datos (Instrumento de observación), Su participación y disposición para compartir su opiniones y experiencias han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación y así llegar a cumplir con el objetivo de evaluar los resultados de la estimulación del aprendizaje en el contenido del “Efecto Invernadero” mediante una aplicación web hacia los estudiantes, por medio de este se pretende verificar el uso de la aplicación web y comprobar que cumpla con las expectativas planteadas.

Gracias a su apoyo, es posible identificar las mejoras que realmente faciliten el aprendizaje y la exploración de los contenidos de manera divertida y comprensible.

Apreciamos profundamente su tiempo, entusiasmo y compromiso.

Atentamente:

Brandy Yahoska Arauz Espinoza

Ileana Del Socorro Espinoza Gutiérrez

Javier Iván Cruz Obando

Anexos C

Las siguientes imágenes evidencian la participación en la visita denominada para la aplicación de los instrumentos y a su vez da a evidenciar como fue la interacción con los estudiantes de cuarto año de la carrera de Ciencias Naturales en el Centro Universitario Regional, UNAN-MANAGUA/CUR-Estelí, lo que concluyo con la validez de la aplicación web llamada InvernaX.



Ilustración 24 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 25 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 26 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 27 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 28 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 29 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 30 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 31 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia

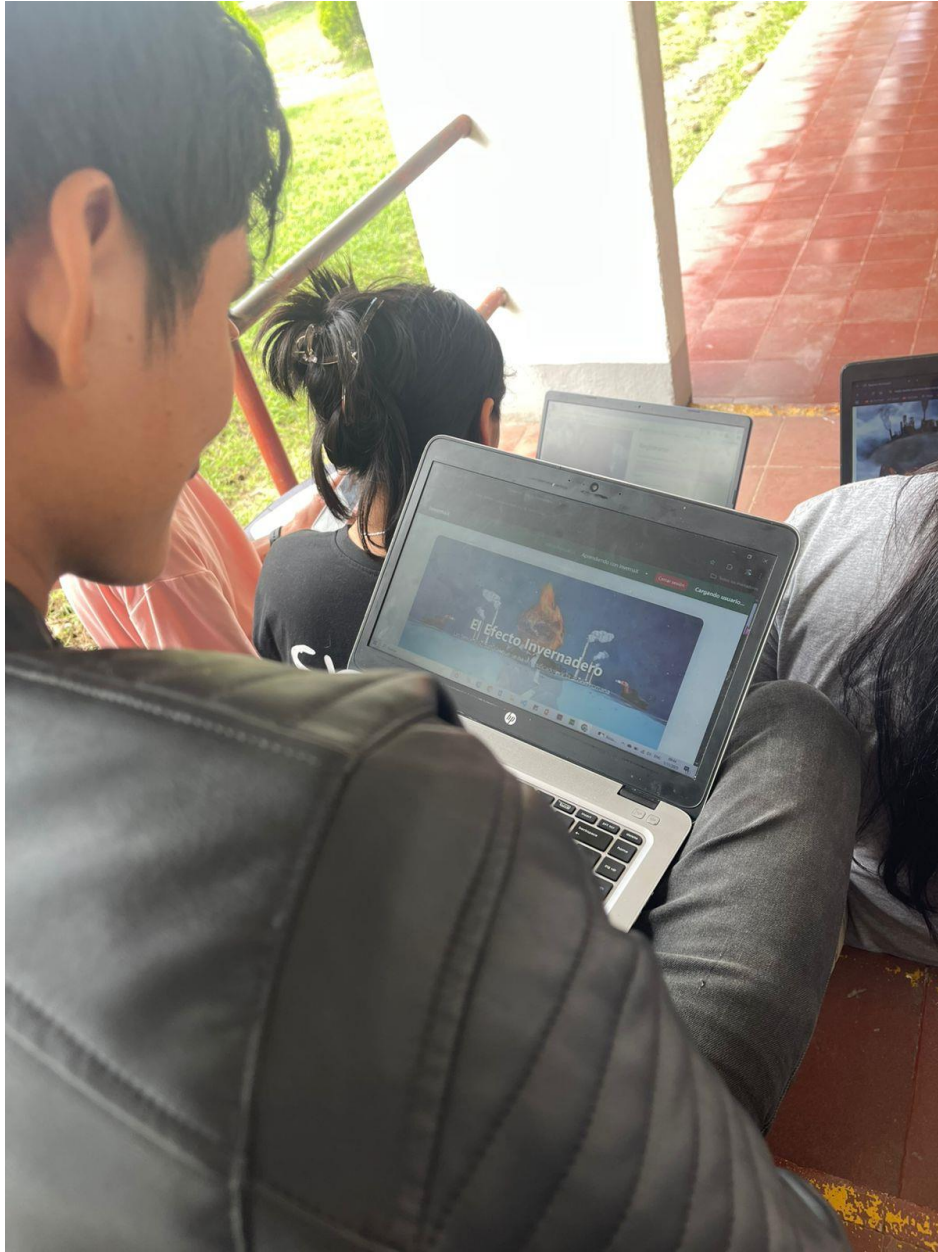


Ilustración 32 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 33 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 34 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



Ilustración 35 Fotografía

NOTA: Fotografía tomada desde el celular, creación propia



¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



