



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL
NORTE



Instituto de
Posgrado

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
EDUCATIVA

“SENDERO INTERPRETATIVO PARA ENTORNOS VIRTUALES CON
SOFTWARE LIBRE, EN LA ENSEÑANZA DE LOS ECOSISTEMAS EN
DÉCIMO AÑO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD
EDUCATIVA CAYAMBE”

Trabajo de Grado previa a la obtención de Título de Magister en
Tecnología e Innovación Educativa

AUTOR:

Quishpe Maldonado Roberto Guillermo

DIRECTOR

PhD. Lomas Tapia Kennedy Rolando

Ibarra, 2022

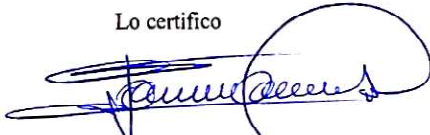
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Rolando Lomas, certifico que el estudiante Quishpe Maldonado Roberto Guillermo, portador de cédula número 1002430807, ha desarrollado bajo mi tutoría el trabajo de grado titulado: "SENDERO INTERPRETATIVO PARA ENTORNOS VIRTUALES CON SOFTWARE LIBRE, EN LA ENSEÑANZA DE LOS ECOSISTEMAS EN DÉCIMO AÑO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAYAMBE"

El trabajo está sujeto a la metodología y normas dispuestas en los lineamientos de la reglamentación del título a obtener, por lo que, autorizo se presente a la sustentación para la calificación respectiva

Ibarra, a los 25 días del mes de enero de 2022

Lo certifico



PHD. Kennedy Rolando Lomas Tapia
DIRECTOR DE TESIS
C.C. 1001359890



AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA	1002430807		
APELLIDOS Y NOMBRES	Quishpe Maldonado Roberto Guillermo		
DIRECCIÓN	Calle Argentina y Luis H. Jarrín, El Sigal – Cayambe		
EMAIL	rgquishpem@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO	022363426	TELÉFONO MÓVIL	0996731448
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO	“Sendero interpretativo para entornos virtuales con software libre, en la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Cayambe”		
AUTOR	Quishpe Maldonado Roberto Guillermo		
FECHA	24 de noviembre del 2021		
PROGRAMA	PREGRADO	X	PORGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	Magister en Tecnología e Innovación Educativa		
ASESOR/DIRECTOR	MSc. Edwin Marcelo Jurado Ávila / PhD. Kennedy Rolando Lomas Tapia		

2. CONTANCIAS

El autor manifiesta que la obra de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de febrero del 2022

EL AUTOR



Quishpe Maldonado Roberto Guillermo

C.C. 1002430807

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis hijos: Roberto, Javier y William, mi esposa Lilia la compañera sublime de lucha, quienes han sido fuente de apoyo constante en los momentos más adversos.

A mi padres, Vicente y Carmela, quienes con mucha sencillez, trabajo y don de gentes me enseñaron a cultivar los valores de respeto, honestidad, y perseverancia;

A mis amigos y compañeros de la maestría, quienes han sido fuente de apoyo durante la permanencia de mis estudios y también serán un gran aporte al desarrollo de una educación moderna dentro del ámbito tecnológico.

Roberto Guillermo Quishpe Maldonado

RECONOCIMIENTO

Un agradecimiento profundo a la Universidad Técnica del Norte, que siempre está aportando con profesionales competitivos acorde al adelanto tecnológico y científico.

A la Unidad Educativa Cayambe por permitir llevar adelante el presente trabajo de investigación.

Un reconocimiento de gratitud al Dr. Rolando Lomas por ser un excelente guía en calidad de director y estar siempre pendiente de mi trabajo de investigación para lograr su culminación.

De igual manera, al MSc. Marcelo Jurado que gracias a su colaboración me ayudó en la mejora del contenido. Y como no agradecer a todos los docentes de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, con quienes superamos varias eventualidades.

Roberto Guillermo Quishpe Maldonado

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	II
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	III
DEDICATORIA.....	V
RECONOCIMIENTO.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Antecedentes.....	4
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	10
MARCO REFERENCIAL.....	10
2.1. Antecedentes.....	10
2.2. Fundamentos teóricos.....	12
2.2.1. Enseñanza y aprendizaje.....	12
2.2.2. Pedagogía, didáctica y paradigmas.....	13
2.2.3. Modelo Pedagógico.....	14
2.2.4. Fundamentación Filosófica.....	23
2.2.5. Sendero de interpretación ambiental.....	28
2.2.6. Interpretación Ambiental.....	31
2.2.7. Enseñanza de Ciencias Naturales.....	32
2.2.8. Los Ecosistemas.....	33
2.2.10. La educación virtual.....	36
2.3. Competencia que los docentes deben tener para utilizar Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	38
2.3.1. Análisis documental.....	38
2.4. Software.....	43

2.4.1. Software libre	44
2.4.2. Software gratuito	44
2.4.3. Normas ISO/IEC 25010	45
2.5.1. Constitución Política de la República del Ecuador	47
2.5.2. Currículum Nacional	49
2.5.3. Currículum Nacional Priorizado	49
CAPÍTULO III.....	51
MARCO METODOLÓGICO	51
3.1. Descripción del área de estudio.....	51
3.3. Tipo de investigación	52
3.3.1. Investigación documental.....	52
3.4. Procedimiento de la investigación.....	54
3.5. Consideraciones bioéticas	55
CAPÍTULO IV	57
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
4.1.2. Dificultad, facilidades y competencias tecnológicas, en estudiantes de la Unidad Educativa Cayambe.....	66
4.2. Selección del Software para la enseñanza de los ecosistemas	75
4.2.1. Análisis de cumplimiento de las características de las Normas ISO/IEC 25010	79
4.2.2. Criterios de elección de la herramienta para el sendero virtual.....	79
4.3. Elaboración de la propuesta	80
CAPÍTULO V	82
PROPUESTA	82
5.2. Diseño de la propuesta	82
5.2.1. Flujo de la propuesta	82
5.3. Desarrollo.....	82
5.3.1. Etapa 1. Ubicación y registro	83
5.3.2. Ubicación de las opciones del aplicativo Artsteps	84
5.3.3. Diseño del recurso educativo en el aplicativo Artsteps.....	85
5.3.4. Publicación del contenido del recurso educativo	86
5.3.5. Obtención y difusión del link generado del recurso educativo diseñado	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
Conclusiones	87
Recomendaciones.....	87
REFERENCIAS.....	89
ANEXOS.....	93
Link de encuesta para estudiantes	93

Link de respuesta a la encuesta para estudiantes.....	93
Link de encuesta para docentes.....	93
Link de respuesta a la encuesta para docentes	93

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Red conceptual de los ecosistemas.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 2. Los cinco campos que un docente debe conocer.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Cayambe</i>	<i>51</i>
<i>Figura 4. Dificultad en la actividad enseñanza -aprendizaje de ecosistemas.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 5. Dispositivo empleado por el docente para impartir clases</i>	<i>58</i>
<i>Figura 6. Fuentes de capacitación preferidas por los docentes.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 7. Preferencia de herramientas de Video Conferencia en sus clases</i>	<i>59</i>
<i>Figura 8. Recursos técnico didácticos y ambientales que el docente prefiere para mejorar la enseñanza aprendizaje</i>	<i>60</i>
<i>Figura 9. Docentes que aplican el EVA para captar la atención de los estudiantes</i>	<i>61</i>
<i>Figura 10. Docentes que conocen el Software libre.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 11. Sendero interpretativo como herramienta para mejorar la comprensión de los ecosistemas.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 12. Predisposición de los docentes en capacitarse.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 13. Docentes que tienen las competencias digitales, referentes a los ecosistemas.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 14. Red social más usada para para difundir contenidos</i>	<i>64</i>
<i>Figura 15. Herramientas más usuales para generar contenidos de aporte a la conservación..</i>	<i>64</i>
<i>Figura 16. Frecuencia en la edición y creación de contenidos.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 17. Consideraciones sobre seguridad y uso de contenidos digitales</i>	<i>65</i>
<i>Figura 18. Opinión de aporte a sensibilizar sobre problemas ecosistémicos.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 19. Dificultades de estudiantes en el aprendizaje de Ciencias.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 20. Dispositivo que utilizan los estudiantes para las clases virtuales.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 21. Recursos que los alumnos prefieren para el aprendizaje.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 22. Opinión de los alumnos sobre frecuencia de uso de estrategias didácticas del profesor.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 23. Opinión sobre la importancia de aprender los ecosistemas en entornos virtuales..</i>	<i>69</i>
<i>Figura 24. Afirmación sobre visita de senderos de interpretación virtuales</i>	<i>70</i>
<i>Figura 25. Opinión de la tecnología como ayuda para mejorar la comprensión sobre los ecosistemas.....</i>	<i>71</i>

Figura 26. Opinión de estudiantes sobre que estrategia deben emplear los docentes para mejorar la comprensión de ecosistemas	71
Figura 27. Porcentaje de alumnos dispuestos a capacitarse en la utilización de senderos interpretativos	72
Figura 28. Manejo de información digital sobre los ecosistemas del Ecuador	72
Figura 29. Competencias digitales para el uso de la información digital	73
Figura 30. Redes sociales más usuales por los alumnos para difundir contenidos	73
Figura 31. Creación de contenidos digitales de participación	74
Figura 32. Importancia sobre la seguridad en el uso de contenidos digitales.....	74
Figura 33. Resultados de la valoración de acuerdo a los criterios de las Normas ISO /IEC 25010.....	79
Figura 34. Ruta de la propuesta.....	82
Figura 35. Ingreso a la herramienta Artsteps	83
Figura 36. Registro en la plataforma Artsteps	84
Figura 37. Ingreso a la plataforma Artsteps	84
Figura 38. Diseño de recurso educativo	85
Figura 39. Planificación de un tour virtual del recurso educativo	85
Figura 40. Selección del link a compartir	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estudio de los principales modelos pedagógicos	15
Tabla 2. Ventajas y desventajas del modelo tradicional	18
Tabla 3. Ventajas y desventajas del modelo conductista.....	19
Tabla 4. Ventajas y desventajas del modelo romántico o experimental.....	21
Tabla 5. Ventajas y desventajas del modelo constructivista.....	22
Tabla 6. Teoría de las inteligencias múltiples	25
Tabla 7. Modalidad de senderos.....	29
Tabla 8. Elementos de interpretación ambiental.....	30
Tabla 9. Etapas de un sendero.....	30
Tabla 10. Elementos de interpretación ambiental.....	31
Tabla 11. Matriz de progresión de los objetivos de Ciencias Naturales.....	33
Tabla 12. Competencias profesionales	42
Tabla 13. Características y subcaracterísticas de las Normas ISO/IEC 25010.....	45
Tabla 14. Matriz de análisis para selección del Software libre ARSTEPTS como herramienta adecuada para la enseñanza de ecosistemas mediante un sendero interpretativo virtual	76
Tabla 15. Matriz de comparación y elección de la herramienta para el sendero interpretativo.....	78

Tabla 16. *Escala de evaluación de las herramientas en estudio de acuerdo con las Normas ISO/IEC 25010..... 78*

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

“Sendero interpretativo para entornos virtuales con software libre, en la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Cayambe”

AUTOR: Ing. Roberto Guillermo Quishpe Maldonado

TUTOR: PhD Kennedy Rolando Lomas Tapia

AÑO: 2021

RESUMEN

Actualmente la educación ha tenido grandes cambios al pasar de la presencialidad a la virtualidad debido a la pandemia, lo que significa un proceso evolutivo de la pedagogía digital, considerando a la tecnología como herramienta que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje significativos. Esta investigación se enmarca en el diseño de un sendero virtual utilizando la herramienta ARTSTEPS (EVA), para la enseñanza de ecosistemas a estudiantes del Décimo Año, de la asignatura de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Cayambe. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, de campo, descriptiva y documental. La muestra fue de 48 estudiantes del décimo año de EGB y 8 docentes del área de Ciencias Naturales, a quienes se les aplicó una encuesta mediante Microsoft Forms. Los resultados fueron, los estudiantes destacan como mayor dificultad la comprensión de contenidos, por su parte, los docentes indican que la mayor dificultad con sus estudiantes es el problema de conectividad, en cuanto a las facilidades los dos grupos trabajan de manera virtual empleando las herramientas tecnológicas y el internet, cabe destacar que los docentes tienen competencias en: información y alfabetización digital, creación de contenidos y edición de videos e infografías, la comunicación a través de redes sociales es una competencia de los dos estratos en cuestión. Se eligió la herramienta Artsteps, previo el análisis comparativo y consideración de las normas ISO/IEC 25010, fue necesario tomar en cuenta la disposición instrumentos tecnológicos de docentes y estudiantes para el diseño del recurso educativo, se formuló la propuesta integrando fotografías propias y del internet, rótulos y textos que permite organizar un sendero interpretativo virtual con nueve paradas en un tiempo veinticinco minutos aproximadamente, recurso que será un aporte para mejorar la comprensión y sensibilizar sobre los ecosistemas en el Ecuador.

Palabras Clave: Sendero interpretativo virtual, ecosistemas, ARTSTEPS (EVA)

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

"Interpretive path for virtual environments with free software, in the teaching of ecosystems in the tenth year in the area of Natural Sciences of the Cayambe Educational Unit"

AUTHOR: Ing. Roberto Guillermo Quishpe Maldonado

TUTOR: PhD Kennedy Rolando Lomas Tapia

YEAR: 2021

ABSTRACT

Currently, education has undergone great changes by moving from face-to-face to virtuality due to the pandemic, which means an evolutionary process of digital pedagogy, considering technology as a tool that facilitates meaningful teaching and learning processes. This research is framed in the design of a virtual path using the ARTSTEPS (EVA) tool, for the teaching of ecosystems to tenth grade students of Natural Sciences in the Unidad Educativa Cayambe. The research has a quantitative, field, descriptive and documentary approach. The sample consisted of 48 students of the tenth year of EGB and 8 teachers of the Natural Sciences area, to whom a survey was applied through Microsoft Forms. The results were: the students highlight as the greatest difficulty the comprehension of content, while teachers indicate that the greatest difficulty with their students is the problem of connectivity, as for the facilities the two groups work virtually using technological tools and the internet, it should be noted that teachers have skills in: information and digital literacy, content creation and editing of videos and infographics, communication through social networks is a competence of the strata in question. The Artsteps tool was chosen, after a comparative analysis and consideration of the ISO/IEC 25010 standards, it was necessary to take into account the availability of technological instruments of teachers and students for the design of the educational resource, the proposal was formulated integrating own and internet photographs, labels and texts that allows organizing a virtual interpretive trail with nine stops in approximately twenty-five minutes, a resource that will be a contribution to improve understanding and raise awareness about ecosystems in Ecuador.

Key words: Virtual interpretative trail, ecosystems, ARTSTEPS (EVA).

INTRODUCCIÓN

Actualmente la educación ha tomado un giro preponderante a partir del confinamiento, adoptando la teleducación, que ha permitido la continuidad con el empleo de las TIC. En Ecuador el modelo educativo imperante es el constructivismo, a medida de las urgentes necesidades por la emergencia sanitaria se ha visto la acelerada adopción de plataformas virtuales y empleo de los dispositivos tecnológicos como herramientas para desarrollar las clases o encuentros virtuales con los alumnos.

Una de las limitantes en el Currículo Nacional es el vacío en el dominio tecnológico, no existe la integración de un modelo pedagógico estándar moderno e innovador que permita generar los conocimientos, en esta parte el docente debe buscar las estrategias en el desarrollo de sus clases, para lograr una mejor mediación y comprensión de las temáticas a tratarse en las diversas asignaturas.

En Ecuador, una de las limitantes presentes es la falta de conectividad, y la dificultad en la adquisición de computadores, por restringida capacidad de compra y el incremento de los niveles de desempleo debido a la presencia de la pandemia del Covid-19, que desde luego es incierto, más bien existe indicios de prolongación por el apareamiento de nuevas variantes.

Antes del confinamiento, siempre los recursos digitales estuvieron a la vanguardia, ya sea en la Web, otras como software libre y software gratuito; recursos que los docentes no han empleado en su mayoría, por desconocimiento o temor al cambio o simplemente la continuidad con el método tradicional en la enseñanza, la dificultad de la virtualidad fue una oportunidad para que el docente vea la necesidad de un cambio en la utilización de las Tecnologías de la Comunicación e Información.

El objetivo del presente estudio es diseñar un sendero interpretativo virtual partiendo de un análisis de campo en la institución motivo de esta investigación. Igualmente recabar información de las metodologías modernas del aprendizaje en el uso de las TIC, que permita mejorar la actividad de enseñanza-aprendizaje

de la asignatura de Ciencias Naturales, través de un sendero interpretativo para entornos virtuales con software libre, con la finalidad de aportar en la mejora de enseñanza del contenido sobre los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales de décimo año de la Unidad Educativa “Cayambe”.

Una de las barreras de la presencialidad a la virtualidad ha sido el temor al cambio por parte de los docentes; sin embargo, el trabajo virtual, ha obligado a los docentes, el cambio en su modalidad de trabajo, también es preocupante por parte de los alumnos en cuanto al ausentismo, o el inadecuado uso de su tiempo entreteniéndose en recursos que provocan distracción, de ahí que genera una causa para el bajo rendimiento.

Razón por la cual, la presente propuesta se enmarca en diseñar un recurso virtual atractivo que permita captar la atención de estudiantes y docentes para un aprendizaje adecuado.

La investigación se estructuró de la siguiente manera:

Capítulo I, comprendido: planteamiento del problema, objetivos, justificación;

Capítulo II, consta: Antecedentes, marco teórico, fundamentación filosófica y marco legal;

Capítulo III, se detallan: el proceso metodológico, diseño de la investigación, métodos, técnicas de investigación y las apreciaciones bioéticas;

Capítulo IV, se puntualizan: los resultados, discusión;

Capítulo V, puntualiza: diseño de la propuesta y finalmente las conclusiones, recomendaciones, las referencias y anexos.

CAPÍTULO I

En este capítulo se presenta el contexto general del problema de investigación, los antecedentes, la formulación del problema, los objetivos y la justificación de la investigación.

1.1. Planteamiento del problema.

La pandemia del COVID-19 ha cambiado la forma de actuar de la humanidad en los diversos ámbitos de la vida social, económica, cultural y política, la actividad educativa tuvo su giro trascendental debido al empleo de la modalidad virtual en los diversos niveles de educación.

Según Torres (2020: 23) manifiesta que la pandemia del coronavirus tomó al mundo por sorpresa. Los países debieron cerrar los sistemas educativos ante la necesidad del confinamiento y la distancia física entre las personas. La propuesta de la UNESCO fue trasladar la escuela al hogar hasta que se reabran las escuelas, recurriendo a la educación virtual (*online*), contando con los profesores como mediadores a distancia y con la ayuda presencial de los padres de familia.

El confinamiento fue un inconveniente para el desarrollo de las actividades habituales en la educación, pero se pudo continuar gracias a la tecnología y el internet que permite una comunicación instantánea, sin embargo, los docentes y estudiantes han tenido dificultades porque nadie estuvo preparado para afrontar las actividades de “teletrabajo” adoptados en el Ecuador.

En educación es necesario tomar en cuenta que, la enseñanza de las Ciencias Naturales, en Educación General Básica, se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la ciencia en acción; con el fin que los estudiantes desarrollen la comprensión conceptual y aprendan acerca de la naturaleza, la ciencia y reconozcan la importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente (Ministerio de Educación, 2016, p.50).

El aprendizaje ha tenido un giro con la educación virtual, sin embargo “la metodología tradicional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales no contribuye a que los estudiantes tengan conocimientos de nuevas temáticas así fortalecer el desarrollo de las capacidades cognitivas, procedimentales y afectivas” (Villegas y Yungán, 2015, p.7).

Mediante la observación se ha constatado que los estudiantes de la Unidad Educativa Cayambe han empeorado la actividad de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, bajo la modalidad de teletrabajo adoptados por el Ministerio de Educación, lo que está provocando un bajo rendimiento y dificultades para el estudio de las ciencias experimentales en los cursos del Bachillerato General Unificado.

1.2. Antecedentes.

Con el fin de conocer las bases teóricas y metodológicas para la presente propuesta fue necesario revisar estudios previos referentes al tema, de autoría nacional o internacional, que fueron las bases para la estructuración del presente proyecto de investigación.

La tecnología sigue en constante evolución, al respecto López y Cascales (2019) afirman que en los últimos años se están produciendo grandes cambios y a gran velocidad en cuanto a la profesión docente. Con la inclusión de las tecnologías en los centros educativos y la función socializadora que requieren los docentes en la actualidad, es de vital importancia, buscar alternativas y nuevos cauces para hacer frente a los nuevos retos sociales emergentes y que los docentes tengan un desarrollo profesional (p.234).

La enseñanza - aprendizaje de Ciencias Naturales se puede volver más atractiva al recorrer una ruta y observar los ecosistemas. Al respecto, Conterno y Fabbroni (2020) manifiestan que los senderos interpretativos permiten el contacto directo de los visitantes con los valores sobre los cuales se quiere dar un mensaje, el desarrollo de una temática. Cada sendero tiene un objetivo

específico que se sustenta en el desarrollo de actividades sean estas guiadas o autoguiadas, centrando la atención en un aspecto que el visitante pueda interiorizar y que a la vez sirva de hilo conductor de los contenidos del mensaje (p. 6).

El docente es el mediador de conocimientos; bajo este enfoque es necesario que este actor adquiera ciertas competencias que le ayude en el desarrollo de sus actividades escolares, según Piñón *et al.* (2019), en su estudio sobre “Autoevaluación de docentes en competencias tecno-pedagógicas para la elaboración de materiales didácticos virtuales” menciona que

Requieren de competencia para la elaboración de materiales con un diseño didáctico acorde a las características de los estudiantes, que responda al logro de objetivos formativos establecidos, así como también necesitan emplear estrategias didácticas que integren las TIC en el proceso educativo (p.35).

Por su lado González *et al.* (2016), en sus estudios: “Competencias digitales en docentes: búsqueda y validación de información en la red” en sus hallazgos relevantes manifiestan que

(...) a pesar de la existencia de diversas herramientas TIC, las practicas docentes siguen estando permeadas por el aula de clase convencional, tablero y marcador, es decir en el aspecto que más se debe trabajar es en el capital humano, sus procesos de formación frente al uso adecuado de la información, en la promoción de dinámicas y didácticas que les permitan implementar escenarios y experiencias más innovadoras que intrínsecamente permitirán mayor interés en el estudiante por su proceso de enseñanza aprendizaje y de este modo re dimensionar su desarrollo académico (p.62).

Es necesario la adopción de las competencias digitales para lograr un aprendizaje significativo y motivador, rol que está en el nuevo docente comprometido en la ardua labor de la enseñanza, que significa no solamente el empleo y manejo de la tecnología, sino encausar en la conciencia de las juventudes, el espíritu de valorar la vida en todas las manifestaciones de la naturaleza.

Por otro lado, desde el apareamiento de: “la Web 4.0 es un gran avance tecnológico que consiste la utilización de inteligencia artificial, intervención de los bots en las plataformas, en la que se escribe las necesidades, como ejemplo se encuentran los smartphones que siempre están “escuchando” para activarse en el preciso momento que oigan “Oye, Siri” u “Hola, Google”, entre otros para contestar de inmediato (Latorre, 2018).

En el ámbito tecnológico se encuentran disponibles una gran cantidad softwares libres y gratuitos con soportes, que fácilmente permiten integrar recursos didácticos virtuales como videos, fotografías, cartografías, aplicables en la educación que genere motivación e interés en el aprendizaje de las Ciencias Naturales por parte del alumnado.

Según Orrala (2019) manifiesta que “la motivación y el aprendizaje deben ser una actividad que sirva como un medio constructivo en los estudiantes. Los docentes deben incluir nuevas estrategias de aprendizaje para obtener un equilibrio y así fortalecer las diferentes debilidades de los estudiantes” (p.21). Es necesario implementar los recursos que motiven el aprendizaje, con la formulación del presente proyecto de un sendero interpretativo en entornos virtuales, se pretende incentivar el aprendizaje sobre los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales de manera significativa y de criterio en el alumnado.

Para el diseño de un sendero virtual existen herramientas de acceso abierto, gratuitas y otras de pago como: Emaze, Blender, Artsteps, Gallery CMS. (Oquendo, 2017), (BLENDER FOUNDATION, 2021), (Artsteps, 2019-2021), (Fortes, 2009).

A los grandes cambios que atraviesa la educación es necesario implementar la tecnología, y el docente moderno debe tener las competencias para actuar en estos escenarios de la digitalización con los alumnos, para un aprendizaje significativo, atractivo que permita escolares con pensamiento crítico.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un sendero interpretativo virtual mediante la herramienta ARSTEPTS, para la enseñanza de los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales, dirigido a estudiantes de décimo año, en la Unidad Educativa “Cayambe”.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la dificultad, facilidades y competencias tecnológicas que tienen los docentes y estudiantes del décimo Nivel de EGB, en la enseñanza y aprendizaje de los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales.

- Seleccionar el software libre ARSTEPTS como herramienta adecuada para la enseñanza de ecosistemas mediante un sendero interpretativo virtual.

- Proponer un sendero interpretativo ambiental virtual con software libre, para la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias.

1.4. Justificación

Hoy en día por el confinamiento la educación es virtual, aunque esto ha significado limitación en el acceso a los recursos tecnológicos y dificultad de conectividad por las condiciones económicas diferenciadas en los distintos estratos sociales. Si se mira desde otra perspectiva la educación virtual es una oportunidad para utilizar la tecnología que permita la asimilación de conocimientos de una manera interesante y significativa.

Es de dominio público que la pandemia ha acelerado todos los procesos de cambio dentro del mundo globalizado, lo cual ya venía ocurriendo en los últimos decenios, por lo cual la presente investigación será un aporte consustancial para canalizar un aprendizaje efectivo mediante el proceso de enseñanza virtual en

las Ciencias Naturales, mediante el itinerario virtual de interacción interpretativa.

De esta manera, la presencia en línea se ha vuelto imprescindible para el trabajo, en los distintos ámbitos como: la educación, la salud, algunos servicios profesionales y el comercio, razón por lo que es necesario comprender las distintas fases de la evolución tecnológica, que para este caso la investigación también es un aporte significado.

Ante los distintos tipos de plataformas digitales, el sendero interpretativo mediante la herramienta ARTSTEPS permitirá a la comunidad educativa, especialmente a los estudiantes contar con un material ágil, interactivo, novedoso, de fácil comprensión y aplicación para comprender la importancia de los sistemas ecológicos en los parámetros de conservación ambiental.

Muchos son los esfuerzos tecnológicos que actualmente tienen que enfrentar los docentes y estudiantes, para adquirir los conocimientos que los dispositivos tecnológicos ofrecen, por lo tanto, el presente proyecto será insertarse en los servicios de internet que permita la conectividad y participar en las clases virtuales, a fin de estimular la participación activa del estudiante y la actualización constante del profesor.

De igual manera este trabajo será un aporte a la forma de enseñanza tradicionalista, por ello la necesidad imperiosa en cambiar esta situación implementando metodologías activas que logre un conocimiento significativo, reflexivo y motivador, aprovechando los recursos tecnológicos que permita un acercamiento a la realidad del entorno natural.

Los peligros ambientales a los que se enfrenta la humanidad y la juventud en especial, requieren a gran escala tener un alcance mundial de una conciencia universal civilizada para mitigar las amenazas a la salud humana que en la actualidad se genera mediante el cambio climático, el agotamiento de la capa estratosférica de ozono, debido a la pérdida de diversidad biológica, los cambios en los sistemas hidrológicos y en las reservas de agua dulce, a los cuales se

suman la degradación de la tierra y con ello la seguridad alimentaria, aprender de manera tecnológica y responsable permitirá considerar su importancia en el valorar fundamental de los ecosistema naturales, por ello esta investigación se enmarca en aportar a la formación de estudiantes críticos conscientes del valor ambiental que permita con su actitud emprender acciones para mitigar los efectos negativos en el ambiente.

Gracias a la tecnología se puede encaminar a la digitalización e integración de recursos didácticos como: audios, videos, imágenes, textos entre otros que permitan una actividad de enseñanza-aprendizaje atractiva, para un aprendizaje significativo, provocando alumnos críticos, que sepan valorar el entorno natural y la vida misma, como es la pretensión del presente proyecto de investigación en implementar un sendero interpretativo en entornos virtuales aplicable a la educación, siendo una estrategia para la enseñanza sobre los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales en el décimo año de educación general básica.

Para el docente de Ciencias Naturales es un desafío abordar nuevas formas de enseñanza e implementar recursos que ayuden a mejorar la educación y el logro de un aprendizaje significativo, más aún con los estudiantes del décimo año de educación básica que al ingresar al nivel del bachillerato tengan una mejor base para el estudio de las ciencias experimentales.

Por lo tanto, el Sendero interpretativo en entornos virtuales con software libre, para la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias Naturales, pretende ser una herramienta didáctica apropiada para el mejoramiento de la calidad de la educación, debido a su importancia de conexión con las ciencias experimentales: Biología, Química, Física en el bachillerato.

El presente estudio estará enmarcado en la línea investigación: “Gestión, producción, productividad, innovación y desarrollo económico”.

A continuación, se presenta el marco referencial que se utilizará en la presente investigación.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Este capítulo describe los temas y subtemas que fundamentan la investigación para el cumplimiento de los objetivos.

2.1. Antecedentes

Esta fase de investigación se fundamenta en la revisión bibliográfica y documental de estudios relacionados con las variables de la temática “Sendero interpretativo para entornos virtuales con software libre, en la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias Naturales, puntualizando de esta manera los conceptos y definiciones que permita un mejor entendimiento, como sigue a continuación.

Según un artículo publicado por Sánchez (2020) titulado: Patrimonio rural como recurso didáctico para centros educativos valencianos: Titaguas, conexiones educativas desde la periferia, con el objetivo manifestar una serie de propuestas para la dinamización cultural y patrimonial de un entorno concreto, municipio de Titaguas en la provincia de Valencia en España, el propósito fue defender el entorno rural como espacio divulgativo y cultural donde pueden ocurrir sinergias entre centro-periferia, el instrumento utilizado fue de carácter descriptivo, cuyos resultados fue que, la educación artística y visual puede ser un buen engranaje, surge la idea de laboratorio entendiendo un entorno como algo vivo donde experimentar y generar cosas nuevas junto con la educación y los procesos creativos.

En un artículo publicado en la *Revista de Investigación* por Vidal y Moncada (2006) titulado “Los senderos de interpretación ambiental como elementos educativos y de conservación en Venezuela”, tuvo como objetivo evaluar un grupo de senderos de interpretación ambiental (SIA) en Venezuela a fin de proponer orientaciones prácticas para mejorar su elaboración, para lo cual analizaron 21 casos de estudio en función de 14 variables. Por consiguiente

detectaron que la mayor parte de las experiencias analizadas se encontraban en áreas protegidas, además concluyeron que las orientaciones prácticas para el desarrollo de los SIA se organizan en cinco fases: 1. Estudios de diagnóstico: prospección de las variables naturales y socioculturales, 2. Planificación y diseño de las estrategias y recursos a utilizar, 3. Adecuación del espacio físico, atendiendo a las características del lugar, sus condiciones ambientales y los recursos del área, 4. Mantenimiento, atendiendo a todas las exigencias del ambiente en el cual se ha desarrollado este equipamiento. 5. Evaluación del poder motivacional y la efectividad educativa.

Al respecto se considera que un SIA comprende un elemento que el docente puede emplear en la enseñanza de los ecosistemas por relacionarse en entornos naturales, logrando de esta manera por una parte la relación con los recursos del medio y por otra un aprendizaje significativo en los alumnos.

Ojeda (2018) realizó un estudio denominado: PÁRAMO Una estrategia interdisciplinar de enseñanza aprendizaje para la conservación del páramo de Chingaza, en Colombia. El objetivo central fue diseñar una secuencia interdisciplinar de enseñanza-aprendizaje para la conservación del páramo de Chingaza a través de la comprensión de la estructura, la función y los servicios ecosistémicos del páramo con los “vigías ambientales” del Gimnasio La Arboleda. La muestra consistía en los estudiantes pertenecientes al grupo de “Vigías ambientales”, grupo creado como respuesta al PRAE de la institución, definido como un proyecto ambiental educativo integrado al currículo de ciencias naturales, el diseño que utilizó fue descriptivo y se llevó a cabo mediante instrumentos de trabajos de campo y encuestas semiestructuradas, como principales resultados se resalta la importancia de la interdisciplinariedad del trabajo en campo y el reconocimiento experiencial de los ecosistemas en pro de su conservación.

Pijal (2020) en su estudio sobre un Programa de Interpretación Ambiental para fomentar hábitos educativo-ambientales en la Comunidad Universitaria de la Universidad Técnica del Norte”, ciudad de Ibarra, elabora un programa de interpretación ambiental para fomentar hábitos educativo-ambientales en la

comunidad universitaria de la UTN, la muestra estuvo constituida por 397 participantes, el diseño que utilizó fue una investigación cuantitativa con el empleo de encuestas en línea y los resultados fueron un alto porcentaje (92 %) de aceptación para realizar el recorrido en un sendero interpretativo causando interés necesario dentro de la comunidad universitaria.

El sendero interpretativo se puede implementar con fines informativos y educativos, además debido al confinamiento por la presencia de la pandemia, hay una limitante en acudir de forma física, sin embargo, este factor no es un obstáculo para realizar un recorrido valiéndose para ello de la tecnología que ha facilitado algunas ventajas en actividades virtuales.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Enseñanza y aprendizaje

2.2.1.1. Enseñanza

Mato *et al.* (2019) manifiestan que la enseñanza conduce y dirige el desarrollo psíquico de los alumnos teniendo en cuenta la Zona de Desarrollo Próximo. Esta actividad se concibe como el sistema de comunicación intencional en el aula, para ejercer la acción de la influencia, se practica un proyecto curricular concreto en el aula; donde se distingue a más de los productos el nivel de desarrollo potencial y las líneas de acción del proceso cognitivo (p. 43-44).

Por otro lado, los autores citados manifiestan que el aprendizaje es un proceso dialéctico, que tiene lugar a través de la experiencia, en la que se producen modificaciones de la actividad del estudiante. Trascurre en etapas sucesivas, de las formas simples hasta las complejas, en las que influyen, múltiples interrelaciones del docente-educativo, mediante la “Metodología de la enseñanza”, siendo estos métodos: prácticos expositivos, de trabajo independiente, de elaboración conjunta, de exposición problémica, heurístico e investigativo. Se fundamenta en la creación de la Zona de Desarrollo Próximo, para determinados dominios del conocimiento y apoyo estratégico a los estudiantes (p.46). Los autores expresan claramente que debe existir un proceso

psíquico, y una comunicación adecuada para un aprendizaje dialéctico, como investigador se puede agregar que el educando aprende a medida que el docente lidere las clases, empleando para ello los recursos estratégicos en la enseñanza, además se puede apreciar que la actividad de la enseñanza está enfocada a la labor del docente, y a medida que pasa el tiempo ha ido modernizando cambiando de metodologías, con el fin de llegar de la mejor manera a los estudiantes.

2.2.1.2. Aprendizaje

Los autores Basantes *et al.* (2017) mencionan que “Una actividad de aprendizaje es un conjunto de acciones que ejecutan los niños con el propósito de desarrollar situaciones cognitivas”. Los autores definen claramente el significado del aprendizaje, como investigador se puede acotar que el aprendizaje comprende el proceso de construcción, adquisición de habilidades, práctica de valores, entre otros, con la actuación del docente como un líder mediador, con capacidad en la actividad de gestión del conocimiento, siendo el alumno el centro de atención para la construcción del conocimiento.

2.2.2. Pedagogía, didáctica y paradigmas

2.2.2.1. Pedagogía

Según Santos (2019), define a la pedagogía como la ciencia de la educación, sin complejos, comprende un gran dispositivo epistémico de hondas raíces teóricas y renovadas plataformas metodológicas que en sus operativos de anclaje cuantitativo o cualitativo, define problemas, formula hipótesis, reúne datos, para su consistente análisis, en pos de resultados susceptibles de ayudar a la mejora sostenida del conocimiento educativo, que pueda servir para tomar decisiones en torno a cuestiones de naturaleza individual o grupal, previamente afirmadas bajo supuestos de verificabilidad empírica (p. 27).

El autor define claramente que la pedagogía es una ciencia que interviene en el proceso del aprendizaje con finalidad formativa y desarrollo del ser humano en las diversas etapas de su vida, como investigador se puede indicar que la

pedagogía concierne las metodologías y técnicas empleadas para gestionar el conocimiento en las actividades de enseñanza.

2.2.2.2. Didáctica

Según Torres (2015) afirma que “Didáctica proviene del griego didaskein que significa enseñar y en varios diccionarios está definida como el arte de enseñar, también es entendida como una ciencia práctica que brinda métodos para enseñar” (p.14).

Se puede apreciar que la didáctica es aquel proceso de enseñanza, en la que el docente desarrolla el conocimiento, debiendo liderar y mediar de la mejor manera para que los estudiantes generen el conocimiento esperado.

2.2.2.3. Paradigmas

Ortiz y Salcedo (2015) enuncian que el paradigma ha sido reconocido como sugerente, tentador y provocativo, sin embargo, su historia ha estado cubierta por críticas, basadas en la dificultad de resolver problemas creados por la comparación de teorías distintas, y la ambigüedad presentada en sus diferentes definiciones. Desde esta perspectiva un paradigma se refiere a aspectos epistémicos, teóricos, metodológicos, éticos o disciplinares (p.4). El paradigma es entendido como problema a resolverse para ello es necesario el empleo de teorías y analizar varias definiciones.

2.2.3. Modelo Pedagógico

Todo proceso de enseñanza tiene un horizonte una forma para llegar a los alumnos con el fin que aprendan, por lo tanto, un modelo pedagógico es un plan teórico y práctico de estrategia autónoma que posee el docente y las instituciones educativas para desarrollar el proceso de formación de sus estudiantes (Ortiz y Salcedo, 2015). Entre los modelos pedagógicos más importantes se destacan a continuación:

Tabla 1.*Estudio de los principales modelos pedagógicos*

MODELO PEDAGÓGICO	CARACTERÍSTICAS
TRADICIONAL Max Beberman	<p>Cultivo de las facultades del alma: entendimiento, memoria y voluntad.</p> <p>Dicta clases bajo un régimen de disciplina con estudiantes eminentemente receptores.</p> <p>Existe una relación vertical en la que el maestro es quien imparte las instrucciones y los saberes, quien actúa con autoridad única.</p> <p>Centrado en un método transmisionista, limitado a la memorización y repetición.</p> <p>Desarrollo de cualidades innatas a través de disciplinas como las matemáticas.</p> <p>Centrado en la exposición magistral lineal y completa de la temática en asignaturas de conocimientos básicos preestablecidos y definidos.</p> <p>Enseñanza de las ciencias centrados en contenidos ya elaborados, y su misión constituía transmitirlos de manera fiel y actualizada.</p> <p>Evaluación al final de la unidad o periodo lectivo para verificar si el aprendizaje se produjo.</p> <p>El texto escolar era la guía obligatoria de la asignatura.</p>
Romántico	<p>Considera que el contenido más importante del desarrollo en el niño es lo que procede de su interior, por tanto, el centro y el eje de educación es el niño.</p> <p>El maestro fue considerado como un auxiliar, libre expresión, original y espontánea del niño.</p> <p>Se da importancia al desenvolvimiento espontáneo del niño en su experiencia natural con el mundo que los rodea, bajo la metáfora biológica de la semilla que lleva dentro de sus potencialidades para crecer y desarrollarse hasta convertirse en adulto.</p> <p>Su método consistía en suprimir obstáculos e interferencias que inhiban la libre expresión.</p> <p>El contenido no tiene ninguna programación, solamente lo que el alumno solicite.</p> <p>Se fundamenta en un desarrollo natural, espontáneo y libre.</p>
Conductista Jean Jacques Rousseau	<p>El maestro es el programador y actúa como intermediario-ejecutor.</p> <p>Se centra en un método de fijación, refuerzo y control de aprendizajes para el logro de objetivos institucionales.</p> <p>Su contenido consiste en conocimientos técnicos con: códigos, destrezas y competencias observables.</p> <p>El desarrollo se sustenta en la acumulación de aprendizajes.</p> <p>La meta es el moldeamiento de la conducta técnico-productivo</p> <p>Aportes rescatables: aprender haciendo; repetición y la frecuencia práctica para retención de aprendizajes técnicos y prácticos; reforzamiento; generalización y la transferencia del aprendizaje; aprendizaje de conceptos, principios, y la solución de problemas; enseñanza individualizada; la necesidad de planificar.</p>
Cognitiva o constructivista	<p>El maestro crea un ambiente estimulante de experiencias que faciliten en el niño su acceso a las estructuras cognitivas.</p>

Dewey, Piaget, Kolhberg	<p>Se destaca la enseñanza basada en el descubrimiento, los alumnos realizan sus aprendizajes a medida que experimentan y consultan la bibliografía analizan la información de la lógica del método científico y deducen sus propios conocimientos.</p> <p>El método consiste en la creación de ambientes y experiencias de afianzamiento según cada etapa. El niño es investigador.</p> <p>Se sustenta en contenidos de experiencias que faciliten el acceso a estructuras superiores de desarrollo. El niño construye su propio contenido de aprendizaje.</p> <p>Existe un desarrollo progresivo y secuencial a estructuras mentales cualitativa y jerárquicamente diferenciadas.</p> <p>La meta consiste en el acceso a nivel superior de desarrollo intelectual, según las condiciones biosociales de cada uno.</p> <p>Eylon y Linn pedagogos dedicados al estudio de la enseñanza de las ciencias que se resume en: el profesor proporciona organizadores avanzados, revisión y motivación de experiencias. Los estudiantes son testigos de un evento. El profesor proporciona oportunidades a los estudiantes para hacer explícitas sus opiniones y explicaciones de los eventos.</p>
Histórico socio cultural Lev Vigostky	<p>Se aprende con interacción con los demás.</p> <p>Aprendizaje y desarrollo se influyen mutuamente</p> <p>La concepción del origen filosófico de los principios explicativos de la Psicología.</p> <p>Las relaciones entre teoría y práctica, la práctica contribuye a la construcción de la ciencia y no solo como fuente de verificación.</p> <p>El énfasis en el análisis cualitativo y no solo cuantitativo en el estudio psicológico.</p> <p>Las ideas se concretan en el método genético experimental que indica como el fundamental para el estudio de lo psíquico y evidencia su concepto, sus zonas de desarrollo potencial o próximo el niño puede hacer en colaboración, bajo la dirección, con ayuda de otros y lo que puede hacer solo”</p>
Tecnología Educativa Skinner	<p>Se enmarca en la corriente psicológica conocida como conductismo. Consiste en que el aprendizaje es la fijación de un repertorio de estímulos del medio y sus respuestas conectadas, es conocido como el modelo E-R (estímulo-respuesta).</p> <p>La función del maestro se reduce a la elaboración del programa.</p> <p>El alumno se auto instruye, auto programa, recibe un aprendizaje individualizado, al ritmo de la asimilación.</p> <p>La limitación constituye el desplazamiento de los maestros por las máquinas, continuidad del modelo tradicional y la expectativa anunciada no se cumple.</p>
Teoría de inteligencias múltiples Howard Garder	<p>Factores de dependencia para el desarrollo de la inteligencia: biológico, de vida personal y cultural e histórico.</p> <p>Se puede desarrollar cada inteligencia estimulándola.</p> <p>La inteligencia puede ser: musical, corporal - cinestésica, interpersonal, lingüístico verbal, lógica – matemática, naturalista, intrapersonal y visual – espacial.</p>
Conectivismo	<p>El conectivismo concierne la integración de principios explorados por las teorías del caos, redes, complejidad y autoorganización.</p> <p>El aprendizaje puede residir en fuentes no humanos.</p>

La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.

La habilidad de conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.

La actualización es la intensión de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.

La decisión está centrada en el acto de escoger qué aprender y el significado de la información, es visto desde una perspectiva de realidad cambiante.

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021)

2.2.3.1. Modelo Tradicional

En este modelo el niño es un sujeto pasivo, actúa como un elemento receptor y el profesor actúa como un transmisor del conocimiento que previamente está dado, años ha imperado en la formación masiva de los estudiantes. Aquí el docente es quien dicta la lección al alumno, quien recibe la información, instrucción y normas, también se impone la disciplina con un alto grado de autoridad. Los textos escolares contienen toda la información que debe aprender el estudiante, el profesor actúa como un expositor y el alumno debe memorizar, finalmente el resultado será la reproducción de los conocimientos (Vives, 2016, pp. 43-44).

Para Vergara y Cuentas (2015) el modelo pedagógico tradicional es considerado como acumulativo, es decir es sucesivo y continuo. Por ejemplo, para aprender a dividir, es necesario saber sumar y multiplicar y los dos aprendizajes son ineludibles. Los conocimientos son transmitidos por el docente con exposición y clases magistrales, además con la implementación de ejercicios memorísticos para el estudiante, garantizara el éxito del aprendizaje, el docente es la máxima autoridad, quien posee el conocimiento total de las cosas, teniendo la última palabra y la potestad para decidir cuándo, que y como enseñar; en este sentido, el docente es un jefe supremo, un transmisor de conocimientos y reproductor de saberes preelaborados. El rol del estudiante es un elemento cognitivo pasivo del proceso, que debe aprender cada lección, responsable del aprendizaje. En este sentido, el estudiante es un reproductor de los saberes transmitidos en la escuela, sin derecho a opinar e innovar (p. 918).

Es claro los lineamientos de manera vertical en este modelo, en la que alumnos tiene la obligación de aprender mediante la memorización, como investigador puedo acotar que en las actuales circunstancias la mayoría de los docentes actúan con el modelo tradicionalista, en las instituciones educativas, ya que se encarga únicamente a la transmisión del conocimiento, por lo que requiere de un cambio real hacia la innovación.

Tabla 2.
Ventajas y desventajas del modelo tradicional

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Prima la disciplina	Prima el autoritarismo del docente
Los estudiantes retienen el conocimiento	Se encuentra caduco
	No hay la participación del estudiante con pensamiento crítico.
	Técnica mal aplicada genera aburrimiento

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Vergara y Cuentas (2015)

2.2.3.2. Modelo Conductista

Según Vives (2016), el modelo conductista se basa en los estudios de Skinner y Pavlov, en la que busca generar los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención, los conductistas se fundamentan en la importancia de transmitir el contenido científico-técnico a los estudiantes al igual que el modelo tradicional, hace énfasis en las formas de adquisición de los aprendizajes y estos se evidencian en la observación de sus conductas. El maestro interviene como un intermediario, dará la instrucción para que el estudiante realice ciertos comportamientos, la meta es el moldeamiento de la conducta técnico-productiva en ellos. En este modelo hay un control del aprendizaje con unos objetivos instruccionales y su desarrollo se enfoca en la acumulación de aprendizajes específicos (p. 44). En este modelo hacen referencia al refuerzo, con el objeto de retroalimentar y afianzar los aprendizajes.

Por su parte Vergara y Cuentas (2015) manifiestan que

Con este modelo se pretende formar un hombre en función de la producción técnica a partir del concepto de la tecnología educativa, para que aplique el relativismo ético de la sociedad de mercado. Los métodos y técnicas que predominan en este modelo comprende:

Actividades magistrales, promueve el aprendizaje receptivo, se practica la repetición y la memoria que responde a los objetivos institucionales; se emplea el refuerzo y el control con propósitos de cambio en la conducta; prevalece la evaluación sumativa y cuantitativa a través del examen; el estudiante debe ser capaz de evaluar para lo cual debe contar con la información y debe: disponer, comprender, ser capaz de aplicar, analizar y sintetizar. En este modelo el rol del docente concierne: promover el conocimiento, centraliza la autoridad y decisiones, imparte la educación, diagnostica las necesidades institucionales, diseña y crea condiciones para la institución, maneja las técnicas de evaluación. El rol del estudiante está en: recibir información del docente, cumple órdenes y cumple con humildad y respeto, requiere aprobación, depende del maestro y realiza tareas en las que su conducta puede ser evaluado (p. 920-922).

Los autores sobre el modelo conductista claramente indican que es necesario moldear la conducta y obtener los aprendizajes mediante la retroalimentación o refuerzos, además indica que un alumno debe ser capaz de evaluar la información.

Tabla 3.
Ventajas y desventajas del modelo conductista

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Moldea y modera la conducta	El estudiante depende del docente, no hay libertad de aprendizaje
El estímulo promueve el aprendizaje	El aprendizaje se sujeta a actividades prediseñadas
La conducta ayuda a mejorar la parte cognitiva	El estudiante memoriza para rendir el examen o la evaluación.
Se utiliza el refuerzo para afirmar y retroalimentar el aprendizaje	El docente centraliza la autoridad

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Vergara y Cuentas (2015)

2.2.3.3. Modelo Romántico

Conocido también como modelo experimental o naturalista, Vives (2016) manifiesta que: El estudiante es el centro del proceso educativo, en donde, la interacción del conocimiento y la experiencia son la fuente primaria para la activación de esquemas mentales y la construcción del conocimiento, se destaca porque rescata al estudiante en su rol de conductor activo de sus propios aprendizajes, y a la realidad, como el punto de partida y objetivo del aprendizaje, cuyo propósito educativo es preparar a los estudiantes para la vida, adaptar a los

niños al medio social adulto. Este modelo afirma que, el estudiante aprende a partir de la manipulación, la experimentación, la invención y el descubrimiento. Este modelo sitúa al docente en un rol marginal de facilitador, auxiliar o animador responsable de preparar materiales concretos, para que los estudiantes obtengan la experiencia. Este modelo pedagógico se observa especialmente en la Escuela Nueva, la cual se caracteriza por la humanización de la enseñanza, al reconocer en el niño sus derechos, capacidades e intereses propios (p. 45).

Vergara y Cuentas (2015) afirman que mediante este modelo se busca que el niño desarrolle al máximo lo que procede de su interior, al punto de convertirse en un modelo flexible para que este desarrolle sus cualidades, habilidades, intereses naturales, ideas, conocimientos y valores. La intención es formar un hombre auténtico, espontáneo y libre, que desarrolle su bondad natural, su interioridad, sus cualidades, y sus habilidades naturales. Los métodos que predomina en este modelo: el proceso de aprendizaje se aprende haciendo; la escuela debe crear las condiciones que faciliten la manipulación y experimentación para los niños; los programas y los métodos a utilizarse en la enseñanza deben partir de las necesidades e intereses de los estudiantes; el ambiente pedagógico es flexible; la escuela permite el desarrollo espontáneo, restricciones y obligaciones; los contenidos educativos debe partir de lo más simple y concreto a lo complejo y abstracto.

Este modelo da libertades para el aprendizaje, en la que el foco central es el alumno quien puede desarrollar cualidades, habilidades, intereses naturales, ideas, conocimientos y valores en la que el ambiente pedagógico es flexible, siendo un modelo que da la importancia al niño y el docente cumple el rol de facilitador, como investigador se puede afirmar que aunque las tendencias del modelo pedagógico tradicionalista y conductista continúa en varias aristas, muchos docentes reflejan con el modelo experimental, ya que las actuales circunstancias han impedido una evaluación real.

Tabla 4.

Ventajas y desventajas del modelo romántico o experimental

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Modelo flexible Prepara a los estudiantes para la vida El docente y el estudiante aprende a medida que se ejecuta La escuela crea las condiciones para la manipulación y experimentación	No se puede evaluar de forma cuantitativa

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Vergara y Cuentas (2015)

2.2.3.4. Modelo constructivista

Este modelo está normado en el Currículo Nacional, al respecto Vives precisa que

El modelo cognitivo o constructivista concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su propia práctica, en este modelo. Se percibe al error del estudiante como un indicador y analizador de los procesos intelectuales, en este modelo aprender es arriesgarse a errar, los errores cometidos en situaciones didácticas son consideradas como momentos creativos, en este método la enseñanza es la organización del método de apoyo, que permitan construir a los estudiantes sus propios saberes, es decir, se aprende construyendo la propia estructura cognitiva (p.46).

Por su parte Vergara y Cuentas (2015) en sus estudios afirman, hay varios autores que analizan pero que todos los estudios se encaminan a los aportes de Vigostky y Piaget, al enfoque epistemológico de Piaget se le llama constructivismo genético, mientras que al enfoque de Vigotsky se le conoce como constructivismo social. La intencionalidad es formar un hombre que según sus condiciones biosociales individuales acceda al nivel superior de desarrollo intelectual, cuya finalidad de la educación es alcanzar la comprensión cognitiva, de modo que cambie el modo conceptual, para todo ello debe darse de manera natural mediante el contacto del individuo con su medio social y de la interacción con el mismo. Los métodos y técnicas que dominan en este modelo: privilegiar la actividad, favorecer el diálogo desequilibrante, utilizar el taller y el laboratorio y privilegiar las operaciones mentales de tipo inductivo; el docente debe adoptar procedimientos pedagógicos que lleven al estudiante a descubrir

por sí mismo el conocimiento; se debe incentivar la exploración, investigación, reflexión y el debate para la generación del conocimiento; los conflictos cognitivos deben sobresalir; la duda, el error y la disonancia cognitiva se tienen que acercar a la escuela, para propender el desarrollo intelectual y el nivel de comprensión del estudiante; el error es inevitable en la construcción del conocimiento, ya que es el puente entre el conocimiento anterior y el nuevo. El rol del docente está enmarcado en: motivar, activar y animar, debe ser un apoyo que facilite y estimule las experiencias de aprendizaje del niño por su cuenta; adoptar procedimientos pedagógicos que conlleven a que el alumno descubra el conocimiento por sí mismo; crear situaciones problema para la reflexión del estudiante sobre sus conclusiones para percibir sus errores. El rol del estudiante: juega un papel activo dentro del proceso enseñanza aprendizaje, descubre su propio conocimiento; busca la verdad mediante reflexión, reconocimiento de sus errores y con capacidad de generar conclusiones; desarrollar actividades por su propia iniciativa a partir de la integración social con el docente y compañeros.

Tabla 5.
Ventajas y desventajas del modelo constructivista

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Se privilegia el aprendizaje por descubrimiento	Evaluación es subjetiva Se tiende a cometer muchos errores
Favorece el diálogo, el uso de talleres y laboratorios que permita operaciones mentales de tipo inductivo.	
Favorece al cambio conceptual.	
Permite la construcción del conocimiento mediante la interacción del estudiante con el entorno y las necesidades de la ciencia.	

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Vergara y Cuentas (2015)

2.2.3.5. Pedagogía emergente

El proceso del cambio está latente en la actividad de enseñanza, desde el cambio de un modelo de enseñanza tradicional que el profesor actuaba con una pizarra de tiza de sigma luego la implementación de pizarras con tiza líquida, la implementación de pizarras digitales con la ayuda de proyectores y hasta la actualidad el uso de pizarras digitales con el uso de dispositivos táctiles, la

innovación ha ido a la par con la evolución del internet y su implementación en la educación desde la web 1,0 y ahora se habla ya de una web 5.0.

Según González (2020) manifiesta que

Las tecnologías emergentes se ubican como formas dinámicas y flexibles a implementar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde el aula de clase tradicional gira hacia otros entornos, que incluso no necesariamente serían tangibles: la web, el acceso desde cualquier dispositivo, herramientas de realidad aumentada, entre otras cosas, que proponen nuevas reglas, manejo técnico - operativo, y formas de aprendizaje novedoso que define nuevos rostros de quien enseña y quien aprende (p.4).

Según Navarro (2019) sustenta que las diferentes herramientas, recursos y pedagogías digitales desarrollados e implementados en los últimos años, permiten reformular los procesos de enseñanza-aprendizaje y los roles docentes y alumnos. La tendencia hacia modelos de co-creación y colaboración permite actuar al docente desde cualquier espacio, por lo que permite contribuir a la construcción del conocimiento social en ámbitos muy diversos. Esto está sustentado en cuatro pilares fundamentales: comunicación, interacción, innovación y adquisición de conocimientos, cuyo fin es contribuir al avance de las pedagogías digitales.

Según los autores, claramente exponen sobre los avances científicos y el desarrollo tecnológico, cada vez traen una gran ventaja para el campo educativo por lo que su implementación del docente innovador resulta necesaria para lograr una enseñanza significativa en los estudiantes.

2.2.4. Fundamentación Filosófica

En Ecuador el sistema educativo está regulado por el Currículum Nacional 2016, vigente hasta el momento, el mismo que se fundamenta en un modelo constructivista, al respecto Severo (2012) puntualiza “Desde una postura psicológica y filosófica argumenta que el individuo forma o construye gran parte de lo que aprende y comprende” (p.21), en este sentido desde el enfoque constructivista, “el maestro no enseña en el sentido tradicional de pararse frente a la clase e impartir los conocimientos, sino que acuden a materiales con lo que

los alumnos se comprometen activamente mediante manipulación e interacción social.”, dentro de las teorías de aprendizaje de destaca Jean Piaget con su teoría constructivista y Lev Vigosky con la teoría psicológica, que a continuación se describen.

En relación con Piaget y Vygotsky, el aprendizaje debe darse de una manera más interactiva entre el sujeto aprendiz y el objeto de estudio, es decir, que el alumno aprenda de una manera en la que él manipule, modifique e interactúe con el fenómeno que quiere aprender y así construya sus aprendizajes y externalice e internalice su conocimiento.

2.2.4.1. Teoría de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner

A fin de entender mejor Gardner (2001) parte de la estructura del análisis de la mente, en la que afirma “La idea fundamental es sencilla: los cráneos humanos difieren entre sí, y sus variaciones reflejan diferencias en la forma y tamaño del cerebro” (p.31), esto nos da a entender claramente que cada ser humano es muy distinto al otro, jamás pueden haber dos cerebros que piensen lo mismos al mismo tiempo, por lo que cada profesor ha de actuar mesuradamente a fin de provocar la atención suficiente, para que el alumno, sea niño y/o adolescente capte de manera significativa el mensaje o el conocimiento que se trate para su aprendizaje, partiendo que cada alumno es un ser tan distinto, que provienen de diferentes hogares, procedencia cultural diversa, genes de infinita diversidad, entre otras.

Fonseca (2007) al referirse sobre la concepción de la inteligencia manifiesta que

inteligencia o capacidades reconoce la diversidad, la existencia de distintas formas de ser que son de igual estatus. Persona “inteligente” puede significar tener gran capacidad memorística, poseer un amplio conocimiento, puede referirse también a la capacidad de conseguir convencer a los demás, saber estar, expresar de forma adecuada sus ideas ya sea con las palabras o con cualquier otro medio de índole artístico, controlar su ira, o saber localizar lo que se quiere, es decir, significa saber solucionar distintos problemas en distintos ámbitos. Además, la formación integral de los alumnos ha de entenderse también

como la formación de lo emocional y no sólo como formación de lo cognitivo (p.2).

Caldera *et al.* (2018) manifiesta que “una inteligencia es una habilidad que puede servir para resolver problemas o crear productos de necesidad. La inteligencia representa una colección de potencialidades biopsicológicas que van mejorando con la edad, humana; usando el término inteligencia, agrupa: talentos, habilidades y capacidades mentales de un individuo.”, la inteligencia es un recurso que cada ser humano posee, en educación se puede afirmar que dependiendo de las edades se diferencia, con un correcto uso, permitirá activar y desarrollar en los estudiantes de forma adecuada, para su desenvolvimiento en la vida cotidiana, traducándose en acciones que permitan resolver problemas o creatividad para el desarrollo de actividades.

En síntesis, el estudio sobre inteligencias múltiples se centra en ocho campos que se describe a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Teoría de las inteligencias múltiples

INTELIGENCIA	CAPACIDAD DE POTENCIALIDADES A DESARROLLAR	DESTREZA PARA CAPACIDAD PRÁCTICA
LINGÜÍSTICO – VERBAL	Dominio del lenguaje	Comprensión del orden y el significado de las palabras en la lectura, escritura, al hablar y escuchar
LÓGICO-MATEMÁTICO	Relaciones lógicas entre acciones y símbolos	Identificación de modelos abstractos en el sentido matemático, cálculo numérico, formulación y verificación de hipótesis, utiliza el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo.
VISUAL-ESPACIAL	Reconocimiento de objetos y formular ideas de sus características	Presentación de ideas visualmente, crear imágenes mentales, percibir detalles visuales, dibujar y confeccionar boceto.
MUSICAL-AUDITIVA	Reconocimiento de los caracteres del sonido.	Escuchar, cantar, tocar instrumentos y analizar sonidos en general.
CORPORAL Y KINESTÉSICA	Coordinar movimientos corporales	Realizar actividades que requieren fuerza, rapidez, flexibilidad, coordinación óculo manual y equilibrio.

INTERPERSONAL	Empatía: elegir amistades, pareja, entre otros.	Reconocer y responder a los sentimientos y personalidades de los otros
INTRAPERSONAL	Habilidad para conocerse a uno mismo como pensamientos, sentimientos, entre otros.	Plantearse metas, evaluar habilidades, determinar desventajas personales y controlar el propio pensamiento.
NATURALISTA	Sensibilidad de las personas hacia el mundo natural.	Percibir las relaciones que existen entre varias especies o grupos de objetos y personas, así como reconocer y establecer las distinciones o semejanzas entre seres.

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Quirola (2021)

La teoría de Gardner ha significado una revolución en la psicología y la educación su aplicación supone un giro en el sistema educativo tradicional.

Tomando en cuenta estas apreciaciones filosóficas que anteceden, el docente debe actuar en calidad de: mediador, activador, y estimulador de las emociones de sus estudiantes, y de esa manera lograr los resultados esperados en la construcción, retroalimentación y/ o refuerzo del conocimiento, de los niños y adolescentes, con el presente estudio, se pretende diseñar un recurso virtual que permita un aprendizaje significativo sobre los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales.

Bajo este escenario se hace necesario trazar nuevas propuestas que permitan un aprendizaje llamativo, innovador con la implementación recursos tecnológicos que ayuden a aproximar escenarios del entorno natural para un recorrido virtual ya que por el distanciamiento no es posible su presencia en forma física.

2.2.4.2. Conectivismo como teoría del aprendizaje basadas en las TIC

Actualmente, es común escuchar hablar sobre el conectivismo, siendo una etapa post constructivista que se fundamenta en la implementación de la tecnología y la conexión en actividades del aprendizaje, al respecto Acuña (2017) menciona que “el conectivismo es una nueva teoría del aprendizaje, orientadas

a complementar a las otras ya conocidas: cognoscitismo, conductismo, constructivismo y constructivismo social, consistente básicamente en las siguientes características”:

- Conectar fuentes o nodos
- Contrastar opiniones
- Conocimiento almacenado
- Saber hoy versus saber mañana
- Fomentar la conexión
- Conocimiento actualizado

El conectivismo en educación puntualiza a la conectividad y sus redes como recursos para el aprendizaje, con el propósito de obtener conocimientos, al respecto Vera (2020) en su estudio afirma que “En el conectivismo, el empleo de los equipos tecnológicos, resulta trascendental, ya que el aprendizaje resulta de la exploración, selección e intercambio de información que hay en las redes, base para la construcción de conocimientos nuevos” (p.23).

En la actualidad, bajo la modalidad que se desarrolla la educación escolar es necesario tener en cuenta la teoría del conectivismo, esto viene inmerso algunos elementos como: redes de comunicación, herramientas tecnológicas, dispositivos, habilidades de los docentes para mantener en constante actualización y generación de nuevos conocimientos.

La alineación filosófica que guiará la presente investigación es el enfoque de la teoría constructivista vigente en el Currículo Nacional, aliada a la teoría del conectivismo, debido a que la educación se encuentra desarrollándose bajo una modalidad virtual, debido a la emergencia sanitaria y el confinamiento, además por la facilidad de la generación recursos con multimedia, se puede implementar recursos de sendero virtual interpretativo con softwares libres o gratuitos como es el fin de la presente investigación.

2.2.5. Sendero de interpretación ambiental.

Según Isacas (2018) determina que la interpretación ambiental tiene como componente de apoyo los senderos interpretativos, que son recursos que se construyen en determinados lugares con atractivos turísticos para interpretar los diferentes elementos que tiene el medio circundante.

El sendero está estructurado de un camino o recorrido de fácil acceso con paradas interpretativas de los componentes más sobresalientes que tiene el sitio, de igual forma tiene un tema, que servirá para despertar el interés, la motivación e importancia del visitante en la interrelación con la naturaleza o el lugar a visitar (p.17). El autor indica claramente que un sendero es un camino con el contenido de un tema de interés que motiva la visita de personas.

Para Vidal y Moncada (2006) un sendero “son instalaciones que con un recorrido preestablecido con una serie de paradas en las que se interpretan diversos recursos” (p.36), estos recursos están relacionados con la observación, que en su conjunto está relacionado el mensaje con el conocimiento, valoración y conservación del espacio.

Según Palacio *et al.* (2019) afirma que los senderos de interpretación ambiental se conocen como “Geotrails” y son “son una modalidad de senderos interpretativos enfocados a la promoción de las Ciencias de la Tierra entre el público tanto especializado como en general”, el empleo de un sendero de interpretación ambiental en las actividades pedagógicas, ayuda mejorar la participación del público en general y a sensibilizar a los estudiantes para una relación más amigable con la naturaleza y los recursos que le rodea.

Según la definición de los autores que anteceden, se ha constatado que sendero interpretativo es utilizado para describir lugares de visita que permita observar recursos de interés destinados a las actividades turísticas y/o educativas que permita: motivar, apreciar recursos atractivos de interés y ayude a sensibilizar a los estudiantes o el público en general, las propuestas revisadas son de carácter presencial con afluencia y concurrencia de personas, pero debido

a la pandemia y bajo la modalidad de “aprendamos en casa”, no es posible la visita de senderos interpretativos de manera presencial, por lo que la presente se fundamenta en una propuesta con el apoyo de las TIC, en la planificación de un tour virtual que contendrá los siguientes elementos: fotografías, imágenes, videos, textos y audio, en las que el docente de Ciencias Naturales pueda compartir la clase sobre ecosistemas mediante un recorrido virtual, en el transcurso del recorrido pueda ir explicando sobre la diversidad de los climas, especies y regiones naturales del Ecuador.

En cuanto a un sendero interpretativo virtual, existen algunos recursos de video 360 en 3 dimensiones, que permite el acceso a los museos, el docente o estudiante puede navegar, mediante un cursor y puede manipular de acuerdo a sus intereses o inquietudes, en esta modalidad se puede apreciar lugares turísticos o naturales, para el efecto de un sendero interpretativo virtual se empleará un software, que permita un tour virtual, que ayude a la comprensión de los ecosistemas existentes en el país de una mejor manera.

Según el estudio realizado por Arizala *et al.* (2018), con el nombre: Realización de un sendero como herramienta de interpretación ambiental para promover la protección y conservación del bosque seco de Loreto en el cantón Esmeraldas, fue una propuesta que consta de un sendero autoguiado de 829 metros, compuesto por abundante vegetación arbustiva, entre las plantas que más destacan: cedro, guayacán, papaya, entre otras, demostraron que el sendero sirve como instrumento educativo, además afirman que los estudiantes si adquieren nuevos conocimientos ambientales y ecológicos, además sirven para conocer la flora y fauna.

2.2.5.1 Modalidad de un sendero interpretativo

Tabla 7.
Modalidad de senderos

MODALIDAD	CARACTERÍSTICA
Guiados	Conducidos por un guía Sigue una ruta definida

	<p>Consideración de las características del público: edad, distancia esfuerzo físico, distancia, tiempo, entre otros</p> <p>Grupos no muy numerosos máximo 20</p> <p>Caminata como actividad físico-motriz</p> <p>Planificada y cómoda guía para el diseño y operación de senderos interpretativos.</p> <p>Senderos pueden ser: circular, en 8 y lineal</p>
Autoguiados	<p>El visitante recorre solo con ayuda de infografías, como folletos, guías,</p> <p>Señales: interpretativas, preventivos, restrictivos e informativos</p> <p>Contienen íconos de recomendación e información para un recorrido seguro e informativo.</p>
Mixtos	<p>Contienen información y es conducido por un guía</p> <p>Los senderos pueden ser de forma: circuitos, multicircuitos, lineal o abierto</p>

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Zárate (2016)

2.2.5.2. Componentes de un sendero interpretativo

Tabla 8.

Elementos de interpretación ambiental

Elementos	<p>Recursos naturales y culturales: árboles, suelos, animales, edificios con historia, huella de animales, entre otros</p> <p>Distancia, definiendo el recorrido</p> <p>Característica del grupo: edad, esfuerzo físico</p> <p>Tiempo</p> <p>Vestimenta</p> <p>Mochila: cámaras, utensilios de uso personal, refrigerio.</p>
-----------	--

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Passarino *et al.* (2016)

2.2.5.3. Etapas de un sendero

Las etapas de un sendero educativo comprenden: iniciación, desarrollo y finalización

Tabla 9.

Etapas de un sendero

ETAPAS	CARACTERÍSTICA
Etapas de inicio	<p>Punto inicial</p> <p>Reúnen los estudiantes</p> <p>Se presentan los profesores, dan la bienvenida y emiten las indicaciones.</p>

Etapa de desarrollo	<p>Recorrido del sendero con grupo de alumnos con el acompañamiento de un profesor.</p> <p>Sigue un recorrido preestablecido, a través de paradas, para interpretar observando elementos: observables y atractivos, fenómenos y evidencias de hechos pasados</p> <p>Los grupos son conducidos por docentes guías idóneos en indagación y educación ambiental o en temas específicos, y siguen una ruta definida.</p>
Etapa de finalización	<p>Realizan actividades de elongación, mientras descansan, los participantes reflexionan sobre lo vivido.</p> <p>Diálogo mediado por el coordinador o guía. Se expresa lo vivido durante la caminata, las vivencias y se pueden plantar propuestas superadoras.</p> <p>El docente guía hace el cierre de la actividad, remarcando los temas trabajados y las conclusiones.</p>

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Passarino *et al.* (2016)

2.2.6. Interpretación Ambiental

Passarino *et al.* (2016), menciona que “La interpretación del ambiente es el arte de observar, de revelar in situ y buscar el significado de la naturaleza y de las influencias del hombre en un determinado paisaje, un vegetal, una laguna, la conducta de un animal, restos de edificios antiguos o de herramientas agrícolas” (p.3). La definición de los autores claramente indica el significado de la interpretación ambiental, concierne básicamente: observar y contemplar recursos de interés apegado a un determinado tema, como investigador puedo acotar que se puede apreciar los diversos ecosistemas por regiones naturales existentes en el Ecuador, con la ayuda de las TIC es posible organizar de forma virtual, integrando para ello: imágenes, texto y videos.

Tabla 10.

Elementos de interpretación ambiental

ELEMENTOS	Característica
Principios y cualidades de interpretación ambiental	<p>Amenidad. – Prácticas interpretativas deben ser recreativas y divertidas, a fin de mantener una audiencia no cautiva.</p> <p>Pertinencia.- Contenidos relevantes.</p> <p>Organización.- Estructura lógica y sencilla, que facilite al visitante la vivencia de la experiencia y el seguimiento de las actividades.</p>

Temática.- Cualquier instalación debe tener un tema central o un mensaje para la audiencia.

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Passarino *et al.* (2016)

En función del estudio de la variable independiente de sendero interpretativo, se puede determinar que concierne a una actividad de contacto con un sitio de interés, y un tema a bordar como actividad educativa, en las circunstancias que se atraviesa por la pandemia no es posible la visita en forma física, pero si puede adecuar un recurso educativo con contenidos de multimedia, como: fotos, texto, imágenes videos, empleado un software, como Arsteps, que más adelante se analizará.

2.2.7. Enseñanza de Ciencias Naturales

2.2.7.1. Enfoque pedagógico

La visión del área de Ciencias Naturales se fundamenta en la conceptualización de la educación para la formación y el desarrollo humano integral y social; de este modo el aporte que brinda esta área al enfoque pedagógico de la Institución es a través de estrategias metodológicas fáciles de ser aplicadas. Las Ciencias Naturales y sus disciplinas pretenden impulsar una serie de acciones encaminadas al dinamismo e innovación pedagógica, donde se recupere el diálogo de saberes, el respeto a la libre expresión, la autoformación, la articulación de los procesos educativos con cambios de hábitos que promueven la salud y el uso sostenible de los recursos naturales, los procesos interdisciplinarios, la convivencia social armonizada, y sus repercusiones en el ámbito social, económico y ambiental si se da el caso de alterar su contexto original.

De acuerdo al Currículo Priorizado del Ministerio de Educación (2020-2021) por la emergencia sanitaria de la pandemia, dentro de las destrezas con criterio de desempeño referente a aprendizajes imprescindibles consta lo siguiente: “CN.4.1.10. Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y

descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias”.

CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.

Tabla 11.
Matriz de progresión de los objetivos de Ciencias Naturales

EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA			
PREPARATORIA	ELEMENTAL	MEDIA	SUPERIOR
O.CN.1.3. Observar e identificar la utilidad de las plantas y los animales en las actividades cotidianas de los seres humanos y comunicar las diferentes maneras de cuidarlos.	O.CN.2.2. Explorar y discutir las clases de hábitats, las reacciones de los seres vivos cuando los hábitats naturales cambian, las amenazas que causan su degradación y establecer la toma de decisiones pertinentes.	O.CN.3.3. Indagar los ecosistemas, su biodiversidad con sus interrelaciones y adaptaciones, con el fin de valorar la diversidad de los ecosistemas y las especies y comprender que Ecuador es un país megadiverso.	O.CN.4.3. Diseñar modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021), tomado de Currículum Nacional del MINEDUC (2016)

Dentro de las destrezas con criterio de desempeño del currículo nacional de Ciencias Naturales para el subnivel superior, en el bloque número 1 consta que: CN.4.1.10. Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

2.2.8. Los Ecosistemas

Según Ramírez (2018) en su estudio realizado sobre secuencia didáctica para la enseñanza de los ecosistemas afirma que un ecosistema es un espacio geográfico o sistema abierto que intercambia materia y energía con el medio,

mediante la interacción entre organismos vivos y no vivos, está constituido por: Biotopo o componentes no vivos (abióticos) y la Biocenosis o parte viva (Bióticos), además puede ser muy extensos o muy pequeños comparables como una gota de agua. La figura 1 presenta la red de conceptos que sintetiza el tema.

2.2.9.1. Esquema conceptual sobre los Ecosistemas

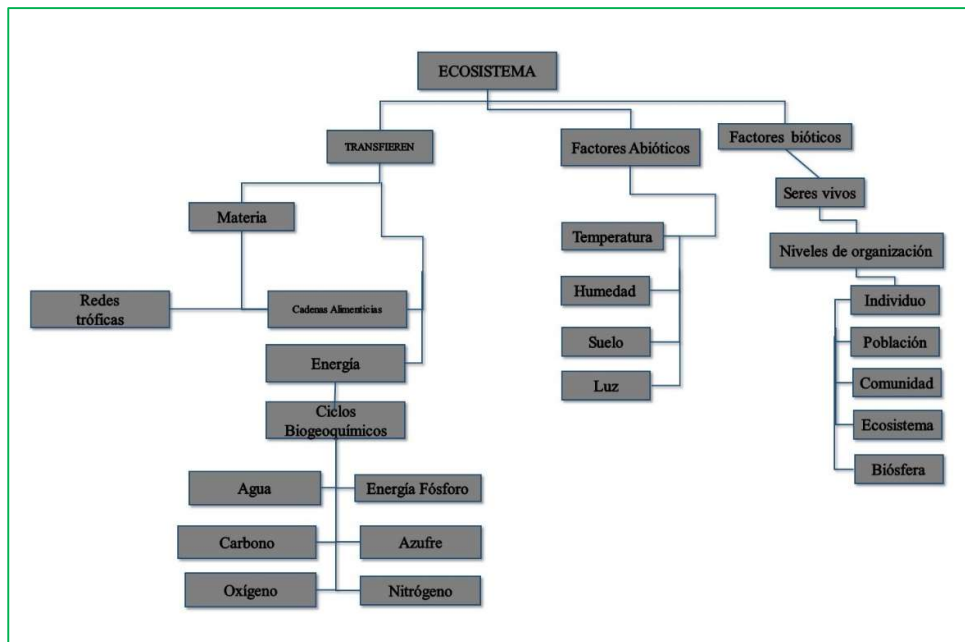


Figura 1. Red conceptual de los ecosistemas

2.2.9.2. Los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales

Según el Ministerio de Educación (2021) indica que unos de los perfiles de salida de los alumnos del décimo año comprenden “Analizar y valorar el comportamiento de los ecosistemas en la perspectiva de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos que mantiene la vida en el Planeta, manifestando responsabilidad en la preservación y conservación del medio natural y social” (p.21).

Desde esta perspectiva es muy necesario que el estudiante del décimo año tenga claro la constitución de un ecosistema, con el empleo de estrategias

didácticas se puede enriquecer el conocimiento, empleando para ello la tecnología, a fin de generar una conciencia racional que permita actuar al futuro, de manera responsable en el cuidado del planeta.

Un ecosistema se encuentra en cualquier lugar, al respecto Ramírez (2018) manifiesta que “un ecosistema se define como cualquier espacio geográfico o sistema abierto que intercambia materia y energía con el medio a través de la interacción entre organismos vivos y no vivos” (p.41).

El Ministerio de Educación del Ecuador (2018) en el texto de décimo año afirma que Ecuador es considerado como un país con mayor biodiversidad del mundo, por su posición geográfica presenta variedad en climas y ecosistemas que ayudan a hospedar una gran cantidad de especies tanto en plantas y animales, la ventaja de contar con estudios hace estimar que el Ecuador ocupa uno de los primeros lugares en población de especies por kilómetro cuadrado, sin embargo, hay muchas más por describir (p.10).

Las definiciones que anteceden respecto a los ecosistemas los autores son muy específicos, al respecto como investigador se puede precisar que resulta muy importante que los alumnos entiendan la variedad de los ecosistemas existentes en el Ecuador, se formen con un criterio que permita conocer los recursos circundantes a su hábitat, por ello el interés de abordar la presente temática en las diversas regiones naturales como consta sierra, oriente y la región insular que guarda una gran diversidad natural y cultural. El Ecuador siendo un país pequeño es considerado como uno de los países megadiversos del mundo en recursos naturales, espacios en el que se interrelacionan seres vivos y recursos abióticos, el estudiante en el ciclo escolar de formación debe tener claro sobre la cadena alimenticia y la intervención de las especies en los diversos ciclos de vida y su conocimiento les permitirá sensibilizar y actuar con responsabilidad con ideas que aporten y contribuyan en la conservación.

2.2.10. La educación virtual

Hasta antes del surgimiento de la pandemia la educación presencial, con encuentros físicos tanto de alumnos y docentes en un lugar específico, pero esto ha cambiado de forma trascendental puesto que en la actualidad la educación es virtual de forma síncrona y asíncrona a todo nivel debido a los riesgos de contagios por las aglomeraciones. Bajo esta modalidad es necesario la utilización y análisis de los entornos virtuales de aprendizaje en adelante (EVA).

Según García y Suárez (2019) en su estudio afirma que “El estudio y la colaboración en los EVA, tuvo sus orígenes entre los años 70s y 80s, se centraron inicialmente en la educación primaria y rápidamente se extendieron a la educación secundaria y la universitaria”, “el auge y el incremento de los cursos virtuales en el ámbito académico presentan un desafío, esto ha significado que el personal docente reconsidere sus prácticas o métodos empleados para la enseñanza, debido al reto que representa el tener alumnos en clases no presenciales” (Maldonado *et al.*, 2018).

En este sentido por la ventaja de contar con la tecnología y en la modalidad virtual en la que se encuentra desarrollándose las actividades escolares es posible implementar el EVA como una herramienta que facilite el aprendizaje. Se debe entender que el entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, entendiéndose como un conjunto de herramientas que facilitan las actividades de enseñanza-aprendizaje, en la que intervienen alumnos y docentes con interacción remota, permitiendo el desarrollo de actividades como deberes, talleres sin interacción física.

Continuando con las fundamentaciones sobre el EVA Subieta y Amador (2019) manifiesta que el salto a la virtualidad no puede asumirse como un experimento social e institucional, o una simple transformación de los diferentes modelos mentales que se requieren promover entre los estudiantes para lograr aprendizajes significativos empleando entornos virtuales, bajo esta modalidad se distinguen la de e-Learning y b-Learning (p.7).

Las circunstancias actuales del distanciamiento por la presencia de la pandemia y la evolución tecnológica exigen, la innovación del docente en sus actividades tomando en cuenta que los estudiantes son seres humanos y requieren mayores habilidades para llegar de forma positiva a su interés, además el educando no debe actuar como “inductor de la conformidad que influía para impedir, con su poder, la desviación de los valores, conductas y conocimientos considerados aceptables”, sino de propender que los estudiantes permanezcan desarrollando sus hábitos de creatividad y a “tener entre otras cosas, un amor por el cambio, una atmósfera de libertad psicológica y no temer a lo nuevo” (Kirberg, 2020).

Gómez (2021) afirma que “estudios formales se han ocupado de la tecnología y la alfabetización digital como un medio para que los estudiantes sobresalgan en su trayectoria educativa”(p.112) ante el cambio brusco y acelerado por efectos de la pandemia, en el cambio de la modalidad de enseñanza presencial a una virtual, nadie estuvo prevenido, pero a medida que pasó el tiempo fueron apareciendo algunas oportunidades para la capacitación en el manejo de plataformas, recursos virtuales y herramientas tecnológicas de los estudiantes y docentes, este factor contribuyó a que no se detenga la educación y ese desenvolvimiento distanciado comprende una educación E-learning.

Por otro lado “la educación B-learning se ha definido como la combinación equilibrada o combinación de dos modalidades de aprendizaje, tanto presencial como en línea, aquí el estudiante se dedica al aprendizaje de forma independiente”.

Ramos (2016) en su aporte menciona que

Podemos plantearnos la utilización de la Educación Virtual como recurso educativo: los mundos virtuales de aprendizaje podrían convertirse en una alternativa viable y rápida que pudiera dar respuesta a los nuevos retos que nos plantean, permitiendo la apertura de nuevos escenarios de colaboración, distintos a los espacios físicos formativos tradicionales (p.65).

Lo concerniente a Mundos Virtuales, puede ser una alternativa que un docente innovador emplee para lograr un aprendizaje significativo, aunque esto demanda la utilización de ciertos accesorios y programas.

El empleo del EVA como herramienta en el aprendizaje puede contribuir para un aprendizaje significativo desde cualquier lugar, más aún en estos tiempos de confinamiento y de teletrabajo en el que se mantiene la educación de todo nivel, por eso es necesario adoptar nuevas estrategias que permitan proponer nuevas formas de llamar la atención al alumno, para una mejor comprensión en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, en especial sobre los ecosistemas. Los entornos virtuales de aprendizaje utilizados en la actualidad en el ámbito educativo, comprenden aquellos designados por el Ministerio de Educación como el Microsoft Teams, opcional el Zoom, lo más común en el medio también comprende el aplicativo de WhatsApp.

2.3. Competencia que los docentes deben tener para utilizar Entornos Virtuales de Aprendizaje.

2.3.1 Análisis documental

Según el Riina *et al.* (2020) mencionan que a medida que el desarrollo de las tecnologías subyacentes evoluciona velozmente, surgen propuestas para las soluciones educativas promovidas por: la tecnología que aprovechan la inteligencia artificial (IA), la realidad virtual, aumentada y mixta, tecnología portátil como pantallas y sensores montados en la cabeza, robótica social e Internet de las cosas habilitadas. Hoy en día ya se pone en boga el estándar móvil ultrarrápido 5G. Todos estos factores juntos, conforman los nuevos tipos de ecosistemas digitales más conocidas como tecnologías emergentes (p.9).

La evolución de las prácticas educativas y el apareamiento de la pandemia del COVID-19, han acelerado la etapa post-constructivista, denominada la era del conectivismo, según Latorre (2018) manifiesta que la web es un organismo vivo y como tal tiene su evolución que tuvo su aparición en 1966, por lo que hemos pasado desde la web. 1.0, web 2.0, web 3.0 y la web 4.0 que actualmente está en boga la que se encarga en ofrecer un compartimiento inteligente

predictivo, se caracteriza por: el contenido es construido y reconstruido en forma constante; la tecnología está relacionada con la inteligencia artificial; la enseñanza se desenvuelve en un campo en la que todos aprenden y todos enseñan; la escuela está en conexión ubicua y asíncrona; los profesores son todos los actores; los software y hardware son accesibles y adecuados para cada caso; la industria ve a los graduandos como emprendedores, colaboradores y empresario; son considerados como herramientas: internet, plataforma de redes sociales, computadoras, tablet, smartfond, blog, facebook, twitter y el officee y sus programas están relacionados con la inteligencia artificial (p. 8). Bajo este escenario resulta la necesidad que un docente vaya adquiriendo ciertas destrezas para la integración didáctica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Las teorías del aprendizaje “clásicas”: conductismo, cognitivismo y constructivismo van quedando en el pasado a medida va creciendo el boom de la era del conectivismo en la educación.

Para Subieta y Amador (2019) la conexión entre conocimiento, educación y tecnologías es indudable la intrínseca conexión, educación y el movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) tuvo sus orígenes en Europa a partir por la década de los 30. En la actualidad conocido como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituye una fuente mediadora de las interacciones entre los seres humanos y los colectivos sociales, sobre todo en el campo educativo, la enseñanza, el aprendizaje y la gestión del conocimiento.

La eminente evolución de la tecnología exige al personal docente de todos los niveles de la enseñanza a actualizar sus conocimientos y a emplear la tecnología como una de las herramientas estratégicas que le permita intervenir y mediar para una comunicación eficaz.

Vila *et al.* (2010) manifiestan que los docentes deben tener 19 habilidades para el ejercicio de su trabajo entre las que se enuncian a continuación:

Negociar con efectividad, hacer valer la autoridad, utilizar computadoras e internet, detectar nuevas oportunidades, movilizar las capacidades de otros, cuestionar ideas propias y ajenas, coordinar actividades, uso efectivo del tiempo, encontrar nuevas ideas y soluciones, presentar productos ideas o informes,

rendir bajo presión, hacerse entender, dominio de la propia área, adquirir nuevos conocimientos con rapidez, trabajar productivamente con otros, pensamiento analítico, hablar y escribir lenguas extranjeras.

El docente en el siglo 21 debe reunir algunos valores y competencias los mismo que se agrupan en 5 categorías que se resume en el siguiente gráfico.

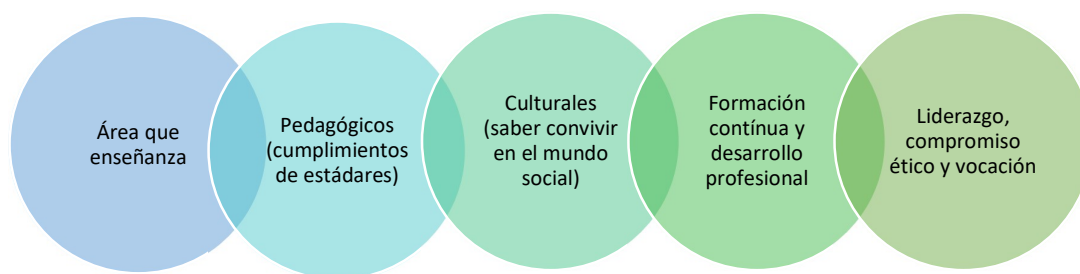


Figura 2. Los cinco campos que un docente debe conocer

Fuente: Competencias del docente del siglo XXI

Las competencias hasta antes del aparecimiento de la pandemia estuvieron mayormente desarrolladas en los docentes de formación superior, actualmente los docentes de todos los niveles tienen que buscar estrategias y apalancar en la tecnología para llegar de una manera eficiente hacia los estudiantes.

Según Valverde *et al.* (2019) indica que “las habilidades de analizar de forma crítica a fiabilidad la información de Internet forman parte de la competencia digital, una de las incluidas en el currículo oficial para la formación obligatoria de cualquier ciudadano” (p.88), es necesario el uso creativo, crítico y seguro de las TIC que permita alcanzar los objetivos en cada uno de los ámbitos como: para alcanzar los objetivos del trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y la participación en la sociedad.

Según Díaz *et al.* (2018) revelan que

los métodos tradicionales muchas veces fallan al momento de motivar a sus destinatarios y capturar su atención. Los videojuegos y las aplicaciones interactivas poseen una motivación intrínseca muy interesante para ser usadas en múltiples contextos de enseñanza-aprendizaje como complemento motivacional (p.52).

En un ambiente de enseñanza es necesario la motivación para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, el empleo de aplicaciones ayuda a reforzar el conocimiento.

Para del Pozo (2016) la competencia profesional gira en torno a tres escenarios:

Capacidad .- El conjunto de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes que permite alcanzar los resultados de una actividad laboral.

Acción.- Las capacidades puestas en práctica relacionando con situaciones reales para lograr con éxito el desempeño profesional deseado.

Contexto.- Las capacidades se deben movilizar en función de situaciones de trabajo según las circunstancias.

Por lo tanto, una competencia, es la integración de un conjunto de capacidades que se ponen en acción en un contexto determinado para corregir un problema (p.12).

En el campo de la educación el docente debe propender a generar su aporte para resolver un problema siendo creativo o empleando estrategias que permitan llegar al estudiante de una mejor forma, las juventudes de hoy serán las familias del mañana por ello es necesario asentar buenas bases en su formación para que tengan un criterio más formado.

Macías *et al.* (2021), afirman que en estos tiempos de pandemia del COVID – 19, la humanidad en forma global tuvo que cambiar sus actividades habituales, el sistema educativo de nuestro país no es la excepción, en las instituciones educativas particulares, fiscales y fiscomisionales el cuerpo docente se vio en la necesidad de adquirir competencias digitales que permitan usar adecuadamente las tecnologías actuales y emergentes para afrontar una educación virtual que exige más a todos los involucrados: estudiantes, padres de familia, docentes y

directivos (p.290), las competencias digitales que los docentes deben dominar se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 12.
Competencias profesionales

UNIDADES DE COMPETENCIA	COMPETENCIAS DIGITALES DEL DOCENTE
Información y alfabetización informacional.	Identificar, localizar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital: Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital. Evaluación de información, datos y contenido digital. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital
Comunicación y colaboración	Comunicarse en entornos virtuales, compartir recursos por medio de herramientas en red, conectar con otros y colaborar mediante herramientas digitales, interaccionar, participar en comunidades y redes, concienciación intercultural: Interacción mediante tecnologías digitales. Compartir información y contenidos. Participación ciudadana en línea. Colaboración mediante canales digitales. Netiqueta. Gestión de la identidad digital.
Creación de contenidos digitales	Crear, editar contenidos digitales nuevos, integrar y reelaborar conocimientos, contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso: Desarrollo de contenidos digitales. Integración y reelaboración de contenidos digitales. Derecho de autor y licencias. Programación.
Seguridad	Protección de información y datos personales, protección de la identidad digital, medidas de seguridad, uso responsable y seguro: Protección de dispositivos y de contenido digital. Protección de datos personales e identidad digital. Protección de la salud y el bienestar. Protección del entorno.

Resolución de problemas	Identificar necesidades de uso de recursos digitales, tomar decisiones informadas sobre las herramientas digitales más apropiadas según el propósito o la necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, usar las tecnologías creativamente: Resolución de problemas técnicos. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa.
-------------------------	---

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021). Tomado de Macías *et al.* (2021)

Como se ha revisado los aportes de varios autores sobre el EVA, se puede considerar que un entorno virtual de aprendizaje es una herramienta que facilita las actividades de enseñanza-aprendizaje de forma remota, en la que el docente actúa como un mediador y facilitador en todo el proceso, quien debe actuar con capacidad, acción en contexto, además el docente debe tener en mente que es necesario aportar en la solución de los problemas, para lo cual debe tener las competencias en: Información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad, resolución de problemas y evaluación de los aprendizajes.

Desde otro contexto en la modalidad de teletrabajo de las actividades escolares implementado en el Ecuador debido al confinamiento por la pandemia del COVID -19, la mayoría de los docentes y alumnos tienen la facilidad de contar con los dispositivos y programas básicos para el desarrollo de sus clases desde la distancia por lo que facilita emplear estrategias activas y recursos que permitan mejorar la comprensión y elevar los niveles de aprendizaje, desde una perspectiva de gestión del conocimiento, como es el propósito del presente estudio.

2.4. Software

Según Vasconcelos (2015) indica que “El software constituye un elemento primordial para el funcionamiento, son un conjunto de programas especializados en controlar el trabajo interno de una computadora u otro dispositivo de cómputo móvil, permiten la transferencia de datos entre programas y hardware, así como entre usuario y computadora” (p.40).

El software permite la comunicación entre dispositivos o de personas con los dispositivos con salidas y entradas de información y órdenes por lo que permite el funcionamiento de un hardware.

2.4.1. Software libre

Stallman, R. (2020) caracteriza al “software libre”, con cuatro libertades básicas:

Libertad 0: se refiere a la libertad para ejecutar el programa con cualquier propósito.

Libertad 1: hace referencia a la libertad para estudiar el funcionamiento y adaptar a las necesidades. Esto exige el acceso al código fuente.

Libertad 2: concierne a la libertad para redistribuir copias y ayudar a los demás.

Libertad 3: Libertad para mejorar el programa y publicar sus mejoras. Esto también exige el código fuente (p.152),

Funciones de un sistema operativo comprende administración del procesador, gestión de la memoria de acceso aleatorio, gestión de entradas/salidas, gestión de ejecución de aplicaciones, administración de autorizaciones, gestión de archivos, gestión de la información (Vialfa, 2017). Al respecto de software libre se caracteriza básicamente por la libertad de: estudiar el funcionamiento y adaptar a las necesidades, mejorar, ejecutar el programa, distribuir copias y ayudar. Como investigador del presente trabajo, se puede enunciar que el software libre es empleado como recurso educativo.

2.4.2. Software gratuito

Es un software informático funcional, está disponible sin costo, durante un período de tiempo indefinido y puede descargarse de Internet o ejecutarse en Internet. A veces se imponen restricciones al software, por ejemplo, no para distribución o uso comercial (González, 2020). Al respecto se puede argumentar que el software gratuito mantiene sus limitaciones en su copyright, por lo que no permite modificar, vender o utilizar libremente.

2.4.3. Normas ISO/IEC 25010

Es necesario tomar en cuenta las propiedades de las normas de calidad que se agrupan en ocho particularidades adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. A estas características están relacionadas otras subcaracterísticas.

Tabla 13.

Características y subcaracterísticas de las Normas ISO/IEC 25010

CARACTERISTICAS	Subcaracterísticas
Adecuación funcional	Capacidad del Software la para satisfacer las necesidades del usuario Compleitud funcional: capacidad de proporcionar las funcionalidades apropiadas para cubrir las tareas y objetivos fijados por el usuario. Exactitud funcional: capacidad del sistema para proporcionar datos correctos con precisión.
Fiabilidad	Capacidad del software para ejecutar funciones específicas, bajo condiciones y periodos de tiempo. Madurez: Capacidad del software para satisfacer las necesidades de fiabilidad durante el funcionamiento. Disponibilidad: capacidad operativa y de accesibilidad en el tiempo requerido. Tolerancia a fallos: Operatividad cuando presenten fallos. Recuperabilidad: capacidad para reestablecer el estado del sistema, en caso de interrupción
Eficiencia de desempeño	Capacidad del sistema para proporcionar un rendimiento adecuado con cantidad y recursos utilizados bajo condiciones. Comportamiento temporal: capacidad para proporcionar los tiempos de respuesta y procesamiento adecuados. Utilización de recursos: capacidad para utilizar cantidad y tipos de recursos adecuados.

	<p>Capacidad: capacidad de cumplir con los requisitos determinados.</p>
Facilidad de uso	<p>Producto entendido, aprendido, agradado y agradado por el usuario.</p> <p>Capacidad de reconocer su adecuación: permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.</p> <p>Capacidad para ser entendido: permite al usuario entender si el software es adecuado para alcanzar sus objetivos determinados.</p> <p>Operatividad: permite al usuario operar y controlar con facilidad.</p> <p>Protección contra errores del usuario: si el sistema brinda al usuario protección necesaria ante los errores que pueden cometer.</p> <p>Estética de la interfaz del usuario: que llegue a satisfacer y agradar al usuario.</p> <p>Accesibilidad técnica: que permita ser utilizado por usuario con determinados accesorios.</p>
Seguridad	<p>Protege la información y datos para que personas y sistemas no autorizados tengan acceso o actualizaciones.</p> <p>Confidencialidad: Protege la información y el acceso a datos no autorizados, sea de manera intencional o accidental.</p> <p>Integridad: Capacidad del Software para evitar accesos no permitidos a datos o programas de computación.</p> <p>No-repudio: capacidad para demostrar que los eventos no sean refutados posteriormente.</p> <p>Responsabilidad: Dar seguimiento a las acciones.</p> <p>Autenticidad: Demostrar la identidad de un sujeto.</p>
Compatibilidad	<p>Funciones de intercambio de información cuando comparten el mismo entorno.</p> <p>Coexistencia: capacidad para existir en un entorno compartiendo recursos comunes con otros softwares.</p> <p>Inter operatividad: capacidad para intercambiar información entre dos o más softwares.</p>

Mantenibilidad	<p>Capacidad del software para ser actualizado o modificado de acuerdo a la evolución</p> <p>Modularidad: capacidad de no afectar a las funcionalidades cuando sea modificado.</p> <p>Reusabilidad: capacidad para ser utilizado en más de un sistema o en la construcción de otros activos.</p> <p>Capacidad de ser Analizado: facilidad para analizar el impacto de alguna modificación del sistema.</p> <p>Capacidad de ser modificado: Capacidad de ser modificado sin causar daños o bajar la calidad del existente.</p> <p>Capacidad de ser probado: Facilidad de realizar pruebas, para evaluar si cumple con los requerimientos.</p>
Portabilidad	<p>Capacidad del sistema de ser trasladado de un entorno a otro sin afectar su funcionalidad.</p> <p>Adaptabilidad: Capacidad del software de ser adaptado a distintos entornos.</p> <p>Capacidad de ser instalado: facilidad de ser instalado o desinstalado.</p> <p>Capacidad de ser reemplazado: capacidad de utilizar en lugar de otro sistema en un mismo entorno y cumpliendo con el mismo objetivo.</p>

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021). Tomado de Vaca (2017)

2.5. Marco Legal

La investigación se sustenta en la Constitución de la República, la Ley Orgánica Intercultural Bilingüe, Currículum Nacional 2016 vigente, Currículum priorizado y el Currículum priorizado por la emergencia.

2.5.1. Constitución Política de la República del Ecuador

La presente propuesta está enmarcada por algunos articulados que se citan a continuación:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar;

Art. 28.- Entre otras consideraciones la educación responderá al interés público, y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos;

Art. 29.- De la Carta Magna consta que: “El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural”;

Art. 347.- Sobre las responsabilidades del Estado, consta que:

7. Erradicar el analfabetismo puro, funcional y digital, y apoyar a los procesos de pos-alfabetización y educación permanente para personas adultas, y la superación del rezago educativo;

8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas y sociales.

Bajo las consideraciones de los articulados que anteceden como investigador se puede sostener que la educación es un derecho, debe existir la libertad de cátedra, y el docente es la persona indicada para incorporar las TIC en el proceso educativo a fin de promover una educación moderna y de calidad.

2.5.2. Currículum Nacional

El currículum nacional vigente es aquel expedido por Acuerdo Nro. MINEDUC. ME-2016- 00020 – A, del 17 de febrero del 2016, en él consta los aprendizajes considerados como básicos imprescindibles y los deseables. Además, en la distribución de destrezas de la Básica Superior consta:

Explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias (Ref. CN.4.1.10.) (Ministerio de Educación, 2016 p.256).

2.5.3. Currículum Nacional Priorizado

En el contexto de la pandemia, el Ministerio de Educación, se vio obligada a suspender las clases presenciales, a fin de seguir con las actividades escolares, esta institución, ha implementado un plan educativo conocido como “Aprendamos juntos en casa”, enmarcada en una estrategia que se caracteriza por un aprendizaje autónomo, para ello se especifican en la guía de desarrollo humano integral, como la capacidad de adaptación a la incertidumbre, el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis y la argumentación considerando diversas perspectivas, la comunicación empática, la toma de decisiones, el trabajo colaborativo y el manejo de las tecnologías, con énfasis en la contención emocional de los estudiantes y sus familias. (Ministerio de educación, 2020, p. 2).

2.3.5.1. Orientaciones Metodológicas

El currículo priorizado por la emergencia tiene como finalidad adoptar las metodologías activas que motiven: curiosidad, investigación, generosidad

intelectual y mejoren la comunicación, en este sentido la autonomía del estudiante y el acompañamiento del docente son esenciales para aclarar y profundizar los aprendizajes. Además, la interdisciplinariedad se verá reforzada en espacios escolares a través de proyectos STEAM, que integra disciplinas como: ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas que permite desarrollar conocimientos en forma interdisciplinar y de manera lúdica.

Bajo el enfoque del currículum nacional priorizado por la emergencia tiene el objeto que el estudiante alcance el máximo desarrollo de sus capacidades, empleando de manera transversal elementos: pensamiento computacional, ciudadanía digital, alfabetización mediática-informacional-digital (p. 8).

Por la flexibilidad del currículum nacional priorizado es propicio la adopción del manejo de las TIC, para la implementación de las clases en línea con ayuda de entornos virtuales de aprendizaje, siendo uno de los fines del presente proyecto implementar herramientas virtuales que ayuden para una mejor comprensión sobre los ecosistemas, en la asignatura de Ciencias Naturales.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta la metodología que sustenta esta investigación, así como el tipo de investigación, su enfoque, los métodos de investigación utilizados, las técnicas e instrumentos de investigación, el procedimiento, la población y muestra, también se incluye las consideraciones bioéticas.

3.1. Descripción del área de estudio

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Cayambe” ubicado en el cantón Cayambe, parroquia de Juan Montalvo, frente al barrio Primero de Mayo, en la Panamericana Sur a 2 ½ km de la Ciudad.

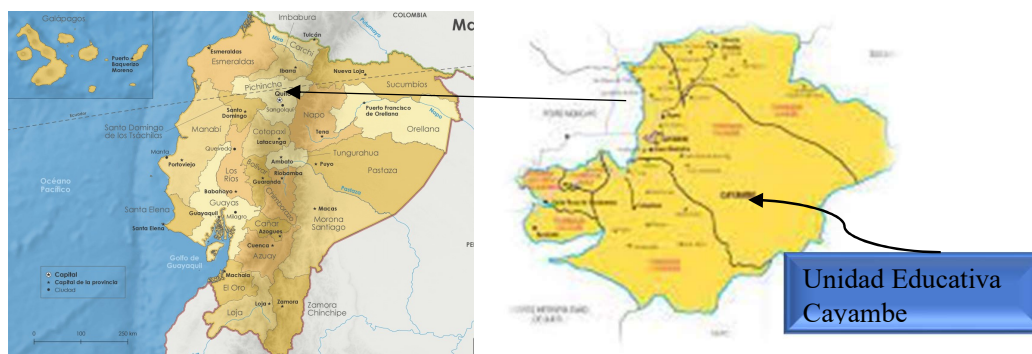


Figura 3. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Cayambe

Fuentes: <https://bit.ly/3DBdeds> / <https://bit.ly/3oxJeL4>

El trabajo investigativo tiene por objeto implementar una herramienta didáctica para un aprendizaje significativo que permita mejorar la enseñanza de los ecosistemas en el décimo año de educación general básica en la asignatura de Ciencias Naturales empleando un sendero interpretativo en entornos virtuales.

La institución cuenta con 4 modalidades de educación: matutina, vespertina, semipresencial e intensiva con un total de 961 estudiantes; su planta docente está

compuesta con cuatro autoridades: Rector, Vicerrector, Jefe de talento humano, Subinspector, y 75 docentes.

El área de Ciencias Naturales, está compuesto por ocho docentes, como jefe de área, está a cargo la Lic. Guadalupe Farinango.

3.3. Tipo de investigación

La investigación a desarrollarse tiene un enfoque cuantitativo, que permitió la recopilación de datos de estudios científico; al respecto Trujillo *et al.* (2019) manifiestan que

El enfoque cuantitativo de la investigación se fundamenta en el paradigma positivista, en que la naturaleza era entendida desde un lenguaje matemático; por lo tanto, los fenómenos suscitados en ella, podrían ser explicados gracias a esta ciencia. Esta fundamentación le ha permitido hasta la actualidad, ser el enfoque más utilizado dentro del campo de la investigación, siendo la estadística su principal instrumento en el análisis de los datos recolectados, y a su vez, la emisión de resultados y conclusiones, mediante procesos de operacionalización de variable (p.24).

3.3.1. Investigación documental

Se buscó la información en fuentes bibliográficas científicas: libros, revistas, tesis, videos que permitieron realizar el diseño del sendero interpretativo virtual, considerando que permitirá lograr los conocimientos significativos en cuanto al aprendizaje sobre los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales.

3.3.2. Investigación de campo

Al respecto Pimienta *et al.* (2018) manifiesta que este tipo de investigación es

El acopio de información directamente en el espacio en que tiene lugar el fenómeno de estudio por medio de observaciones, pruebas, entrevistas y encuestas. En muchas ocasiones es posible e incluso recomendable que toda investigación de campo se complemente con algunos elementos de investigación documental, para orientar las actividades destinadas a la recolección de información (p.58).

En este contexto, la investigación de campo constituye un acercamiento a la fuente de información, en donde se obtienen los datos directamente de la fuente motivo de la investigación.

3.3.3. Investigación descriptiva

Según Hernández *et al.* (2018), manifiesta que

La meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (p.108).

Mediante el uso de esta técnica, permitió la descripción del escenario de la investigación en el sitio, identificando los acontecimientos en las aulas de la institución producto de la intervención de los docentes y estudiantes. Por otro lado, se pudo identificar la herramienta Artsteps como el software ideal para el diseño del sendero interpretativo para entornos virtuales para la enseñanza de los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales.

3.3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

En el presente estudio se empleó la técnica de encuestas virtuales en Microsoft forms, y el cuestionario con preguntas elección múltiple, a fin de determinar las dificultades, facilidades y competencias tecnológicas en docentes y estudiantes considerando preguntas para cada caso particular, con base a criterios de la asignatura de ecosistemas en el área de Ciencias Naturales.

Cabe señalar que el software utilizado en este caso el Artsteps por su aceptación en el mundo tecnológico debió ser diseñado cumpliendo estándares de calidad referentes a las normas ISO IEC 25010, que es la norma aplicada para este fin.

3.3.5. Población y muestra

En la presente investigación no se requirió de muestreo, ya que se llevó adelante con la participación de 48 estudiantes de los dos cursos del décimo año de EGB.

En cuanto a los docentes se trabajó con los 8 docentes que conforman el área de Ciencias Naturales.

Tabla 13.
Muestra

Estratos muestrales	Número total
Docentes del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Cayambe	8
Estudiantes del décimo año EGB de la Unidad Educativa Cayambe	48
Total	55

Fuente; Elaboración autor Quishpe (2021)

3.4. Procedimiento de la investigación.

La investigación requirió acudir al área de estudio (Unidad Educativa) con la finalidad de establecer el respectivo contacto con las autoridades, en especial del Sr. Rector de la institución, quien autorizó se realice el estudio y su compromiso para proporcionar la información necesaria.

Por lo expuesto, la presente investigación se llevó a cabo mediante las siguientes fases:

➤ **Fase 1: Determinar la dificultad, facilidades y competencias tecnológicas que tienen los docentes y estudiantes del décimo Nivel de EGB, en la enseñanza y aprendizaje de los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales.**

Se aplicó encuestas en línea mediante la herramienta Microsoft Forms, a los ocho docentes del área de Ciencias Naturales y 48 estudiantes del décimo año de EGB, con el propósito de obtener información sobre las dificultades,

facilidades y competencias tecnológicas en el área de Ciencias Naturales. El instrumento fue un cuestionario de elección múltiple, aplicado en línea, tipo encuesta.

➤ **Fase 2: Seleccionar el software libre ARTSTEPS como herramienta adecuada para la enseñanza de ecosistemas mediante un sendero interpretativo virtual.**

Este acápite o fase requirió la elaboración de una matriz de selección y análisis comparativo considerando los tipos de software, sus funciones, características, ventajas y desventajas. Los softwares analizados fueron: EMAZE, Blender, Artsteps y Gallery CMS.

➤ **Fase 3: Proponer un sendero interpretativo ambiental virtual con software libre seleccionado, para la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias Naturales.**

Utilizando el software **Artsteps** se diseñó un sendero virtual interpretativo integrado con insumos existentes en el internet y recursos propios como imágenes, fotos, videos, además se agregó textos interpretativos para su comprensión. Una vez diseñado el itinerario virtual se procedió con la planificación de un tour virtual para las actividades didácticas en la enseñanza de los ecosistemas en el décimo año en la asignatura de Ciencias Naturales. El recurso virtual generado/diseñado se puede acceder mediante un link disponible para su uso en cualquier espacio virtual de aprendizaje con alumnos y docentes para hacer más amena, pertinente y significativa la clase de Ecosistemas en Ciencias Naturales.

3.5. Consideraciones bioéticas

El presente trabajo de investigación estuvo enmarcado bajo las consideraciones bioéticas, se respetaron las normas y valores apegados a la veracidad, honestidad y la ética, para el efecto se abordó en los hechos con el propósito sea un aporte que contribuya a la educación por lo que tiene su originalidad debido a su aplicación enmarcado para los estudiantes del décimo

año de educación general básica en la asignatura de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa “Cayambe”.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta los respectivos resultados y la discusión según criterios del investigador, instrumentos aplicados y sus respectivas acepciones de intervención enmendadas del proceso de investigación.

4.1.1. Dificultad, facilidades y competencias tecnológicas en docentes del área de Ciencias Naturales, en la enseñanza y aprendizaje de ecosistemas en la Unidad Educativa Cayambe

a) Dificultad en la actividad enseñanza aprendizaje

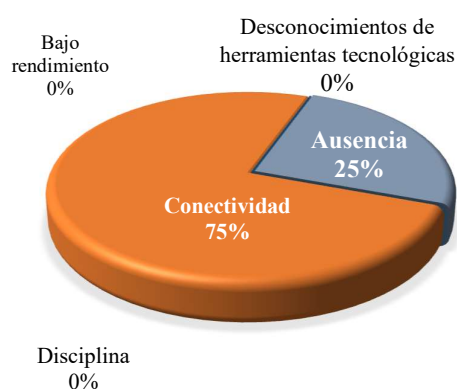


Figura 4. Dificultad en la actividad enseñanza -aprendizaje de ecosistemas

Como se observa en la gráfica expuesta, el 75% de los docentes manifiestan que tienen problemas de conectividad con los alumnos, mientras que el 25% indican la ausencia de estudiantes en clases virtuales por limitada cobertura del internet.

Brown (2021) exfuncionaria de la UNESCO y actual Ministra de Educación manifiesta que “el modelo tradicional debe cambiar y esto es una oportunidad para plantear modelos flexibles, que permita mezclar la presencialidad y semipresencialidad, el uso de la tecnología” (p.32), por lo que los docentes tienen la prioridad a innovar sus clases empleando tecnologías; por otro lado

manifiesta que “el abandono del sistema educativo no es único en el Ecuador es una tragedia generacional mundial” (p. 33); esto permite buscar nuevas formas de legitimar los conocimientos para un aprendizaje significativo; por ello, es necesario implementar la tecnología como una estrategia que contribuya a construir saberes prácticos y tecnológicos para mejorar las actividades escolares.

b) Dispositivos empleado por el docente en la enseñanza de ecosistemas en Ciencias Naturales

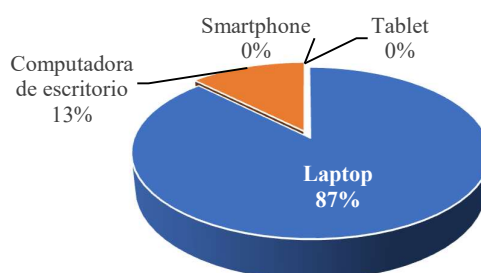


Figura 5. Dispositivo empleado por el docente para impartir clases

El 87 % de los docentes emplean laptop como dispositivo para compartir las clases virtuales y un 13 % computadores de escritorio. Para Latorre (2018) la tecnología está relacionada con la inteligencia artificial, la enseñanza se desenvuelve en un campo de aprendizaje de todos, la escuela está en conexión ubicua y asíncrona, las herramientas que permiten el desenvolvimiento comprenden: el internet, plataformas de redes sociales, computadoras, tablet, smartfond, entre otros. Estos acontecimientos exigen en los docentes una mayor habilidad para el manejo de los dispositivos tecnológicos.

c) Preferencia de instancias para capacitación de docentes

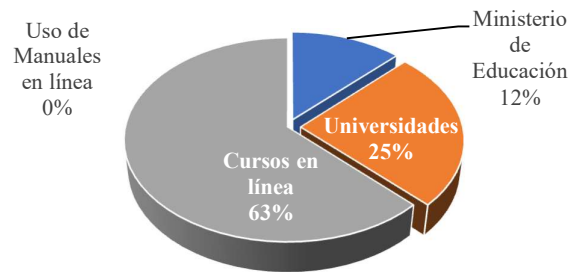


Figura 6. Fuentes de capacitación preferidas por los docentes

El 63% de los docentes prefieren una capacitación en línea, el 25% capacitaciones en Universidades y un 12% por cursos del Ministerio de Educación. En este contexto, Maldonado *et al.* (2018) puntualizan que el auge y el incremento de los cursos virtuales en el campo académico presenta un desafío, esto ha significado que el personal docente reconsidere sus prácticas o métodos empleados para la enseñanza mediante clases no presenciales.

Por el cambio de las modalidades de enseñanza, de la presencial a la virtual, en el medio hay oportunidades de capacitación en línea organizadas por instituciones públicas y privadas, ya sea de universidades, institutos, academias, gremios de maestros, entre otros, en donde los docentes pueden aprovechar su tiempo en actualizar sus conocimientos.

d) Preferencia de herramientas de video conferencia en sus clases

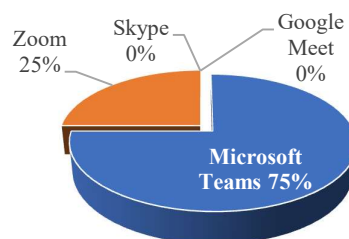


Figura 7. Preferencia de herramientas de Video Conferencia en sus clases

El 75% de los docentes prefieren utilizar la herramienta de Microsoft Teams, debido a que es una herramienta oficial, implementada por parte del Ministerio

de Educación del Ecuador, en tanto que el 25 % prefieren Zoom, ya que es una plataforma alterna y tiene las mismas funcionalidades de la plataforma Teams.

e) Recursos técnico didácticos y ambientales que el docente prefiere para mejorar la enseñanza aprendizaje

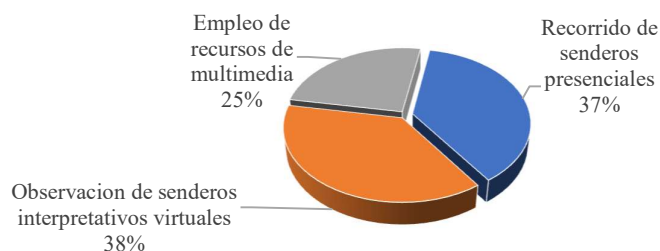


Figura 8. Recursos técnico didácticos y ambientales que el docente prefiere para mejorar la enseñanza aprendizaje

En el gráfico se evidencia que el 38% de docentes del área de Ciencias Naturales, prefieren la observación de senderos interpretativos virtuales para sus enseñanzas; el 37% estima el uso de recorrido de senderos interpretativos presenciales y el 25% indica el empleo de recursos de multimedia, por lo que amerita indicar que existe un mayor grado de interés sobre el uso de senderos interpretativos virtuales.

Vidal y Moncada (2006) consideran a un sendero como instalaciones de recorrido preestablecido con una serie de paradas, se interpretan diversos recursos observables que en su conjunto está relacionado con el conocimiento, valoración y conservación del espacio.

Por lo tanto, en concordancia con las citas que anteceden se puede apreciar que los senderos de interpretación ambiental se pueden implementar como recursos didácticos, considerados como estímulos, para que el estudiante se inserte en ambientes recreativos y la enseñanza sea más dinámica e interesante.

f) Docentes que aplican el EVA para captar la atención de los estudiantes

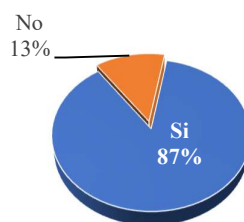


Figura 9. Docentes que aplican el EVA para captar la atención de los estudiantes

El 87% de docentes manifiestan emplear estrategias didácticas virtuales con aplicación del EVA, con el fin de atraer la atención y mejorar la comprensión. Esta afirmación permite determinar la facilidad de emplear el EVA y el interés de agregar recursos educativos que ayuden a una mejor comprensión de las ciencias naturales.

Al respecto del entorno virtual de aprendizaje según Gómez (2021) señala que un EVA encaja como una de las alternativas para la actividad de enseñanza-aprendizaje, tomado en cuenta el cambio total de la presencialidad a la virtualidad, alineándose a la necesidad de la alfabetización digital. Este acontecimiento provocó que los docentes se vean obligados a la auto capacitación en plataformas digitales como el Microsoft Teams, zoom, Google met, por otra parte, en los últimos tiempos ha ido evolucionando las formas de aprendizaje empleando los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), como un recurso educativo atractivo, ya que permite un espacio alojado en la web.

g) Docentes que conocen el Software libre

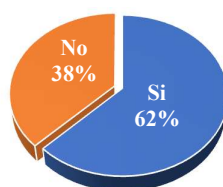


Figura 10. Docentes que conocen el Software libre

El 62% de los docentes manifiestan conocer el uso de software libre, y el 38% desconocen; lo que facilita el empleo de recursos diseñados con software libre para la enseñanza – aprendizaje. El software libre, está caracterizado, por cuanto el código fuente puede ser estudiado, modificado y utilizado libremente adaptando a las necesidades educativas.

h) Sendero interpretativo virtual como herramienta para mejorar la comprensión en el aprendizaje de los ecosistemas

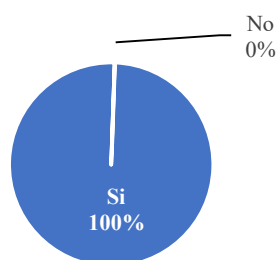


Figura 11. Sendero interpretativo como herramienta para mejorar la comprensión de los ecosistemas

Todos los docentes del área de Ciencias Naturales, manifiestan que un sendero interpretativo virtual puede ser una herramienta de aporte para mejorar la comprensión en el aprendizaje de los ecosistemas, por lo que, la propuesta se sustenta en esta necesidad en cuanto a su diseño y a futuro su implementación.

De acuerdo al Currículo Priorizado de Ministerio de Educación (2020-2021) referente a las destrezas con criterio de desempeño, consta, observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

Por su parte en el enfoque pedagógico de Ciencias Naturales y sus disciplinas pretenden impulsar una serie de acciones encaminadas al dinamismo e innovación pedagógica, la autoformación la articulación de los procesos educativos con cambios de hábitos que promueven la salud y el uso sostenible de los recursos naturales. Es necesario la implementación de los recursos

tecnológicos que permita una actividad de enseñanza-aprendizaje atractiva e innovadora.

i) Predisposición de los docentes a capacitarse en la aplicación de un sendero virtual como estrategia tecnológica en la comprensión de ecosistemas

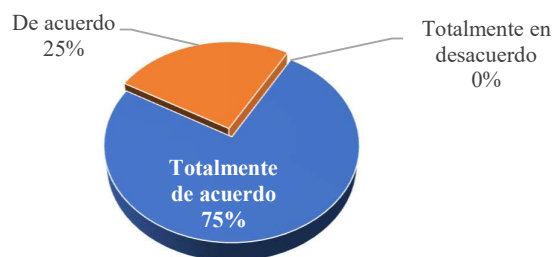


Figura 12. Predisposición de los docentes en capacitarse

El 75 % de docentes encuestados manifiesta que están *totalmente de acuerdo* y el 25 % *de acuerdo* en capacitarse con el fin de emplear estrategias didácticas de un sendero virtual para mejorar el aprendizaje de los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales, por lo que la propuesta tendrá éxito mediante una capacitación para su implementación.

j) Docentes que tienen las competencias digitales, referentes a los ecosistemas.

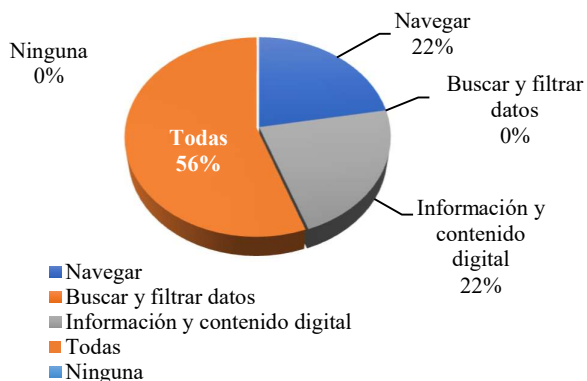


Figura 13. Docentes que tienen las competencias digitales, referentes a los ecosistemas.

De acuerdo al resultado de la gráfica, el 56% de los docentes tienen las competencias digitales para utilizar información del internet, referentes a los ecosistemas en el Ecuador, lo cual facilita el empleo de la información del sendero interpretativo.

k) Red social más usada para para difundir contenidos de aporte sobre la conservación de los ecosistemas (interacción)

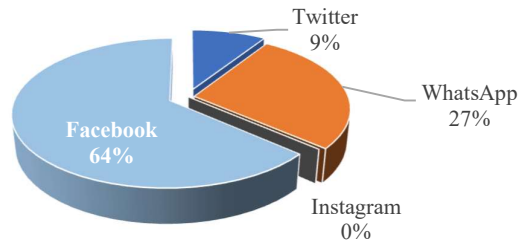


Figura 14. Red social más usada para para difundir contenidos

De acuerdo a la gráfica, los docentes encuestados todos difunden contenidos que aportan a la conservación de los ecosistemas utilizando las redes sociales de la siguiente manera el 64% a través de Facebook, el 27 % emplea WhatsApp y un 9 % utiliza Twitter.

El resultado indica que todos los docentes tienen las competencias para comunicarse y colaborar en la difusión de contenidos a través las redes sociales más comunes.

l) Herramientas que prefieren utilizar los docentes para generar contenidos que aporten a la conservación.

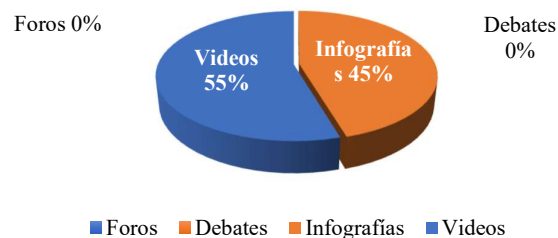


Figura 15. Herramientas más usuales para generar contenidos de aporte a la conservación

Los recursos que los docentes utilizan, para generar contenidos que aporten a la conservación de los ecosistemas, lo realizan de la forma siguiente: el 55% a través de videos, un 45% mediante infografías

m) Frecuencia en la edición y creación de contenidos

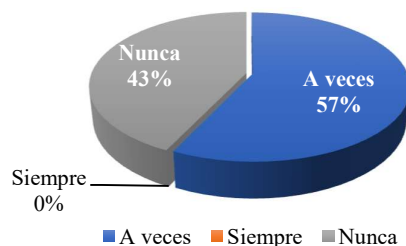


Figura 16. Frecuencia en la edición y creación de contenidos

En la edición y creación de contenidos digitales como estrategia didáctica sobre ecosistemas, de acuerdo a la gráfica el 57% de los docentes han efectuado mientras que el 43% indican que nunca han realizado.

Al respecto en esta competencia los docentes requieren una capacitación básica en edición y creación de contenidos que ayuden a difundir mensajes orientados al cuidado de los ecosistemas.

n) Relevancia sobre seguridad y usos de contenidos digitales

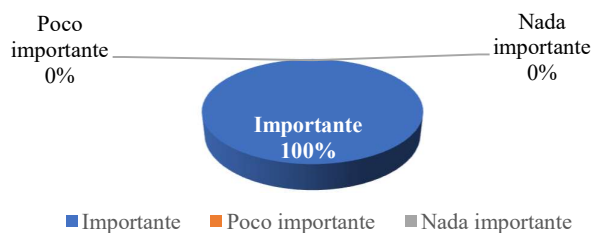


Figura 17. Consideraciones sobre seguridad y uso de contenidos digitales

El 100% de los docentes considera muy importante la seguridad en el uso de contenidos digitales sobre los ecosistemas del Ecuador, siendo otro parámetro

de las competencias digitales en tomar en cuenta para el diseño del sendero interpretativo.

o) Docentes que aportan a sensibilizar sobre problemas ecosistémicos utilizando la tecnología



Figura 18. Opinión de aporte a sensibilizar sobre problemas ecosistémicos

Todos los docentes del área de ciencias naturales han aportado en eventos para sensibilizar la problemática de los ecosistemas frágiles, mediante recursos didácticos con tecnología.

4.1.2. Dificultad, facilidades y competencias tecnológicas, en estudiantes de la Unidad Educativa Cayambe

a) Dificultad en el aprendizaje de los estudiantes

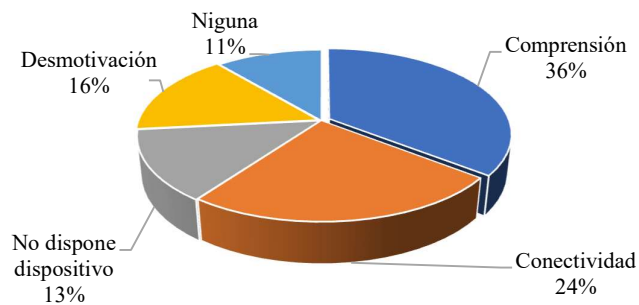


Figura 19. Dificultades de estudiantes en el aprendizaje de Ciencias

De acuerdo a los resultados indican que el 36% de los estudiantes tienen dificultad en la comprensión, siendo la mayor complejidad para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales, el 24 % tiene dificultad

en la conectividad, el 16% desmotivación, el 13 % no tiene dispositivo y el 11 % ninguna dificultad.

Navarro (2019) considera que las diferentes herramientas, recursos y pedagogías digitales desarrollados de los últimos años permite contribuir a la construcción del conocimiento social en ámbitos diversos, fundamentados en: comunicación, interacción, innovación y adquisición de conocimiento, cuyo fin es contribuir al avance de las pedagogías digitales.

González (2020), ante las realidades de la evolución de las ciencias y la tecnología manifiesta el surgimiento de las tecnologías emergentes las que se ubican como formas dinámicas y flexibles a implementar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en este contexto el aula de clase gira en entornos no necesariamente tangibles, como la web, el acceso desde cualquier dispositivo, herramientas de realidad aumentada, entre otras cosas, que proponen nuevas reglas, manejo técnico operativo, y formas de aprendizaje novedoso, definen nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

Los autores indican claramente que la tecnología ha evolucionado significativamente, y puede ser una herramienta de apoyo, que permita una mejor comprensión en las actividades de enseñanza aprendizaje, permitiendo de esta manera, mejorar la comunicación e interacción para la adquisición de conocimientos.

b) Dispositivos que utilizan los estudiantes para las clases virtuales

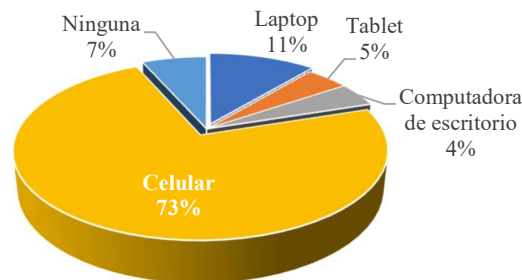


Figura 20. Dispositivo que utilizan los estudiantes para las clases virtuales

El 73% de los estudiantes encuestados del décimo año de educación general básica utiliza el celular como dispositivo para recibir sus clases virtuales, mientras que un 11% la laptop, un 5% usa tablet, un 4% computadora de escritorio y un 7% no emplea herramienta alguna, por lo que la propuesta debe ser orientado y tomando en cuenta el uso de estas herramientas tecnológicas.

Debido a la crisis económica implícita por la pandemia la capacidad de compra es limitada, como se evidencia en los resultados se aprecia que la mayoría de los alumnos reciben clases a través de sus celulares, en menor porcentaje utilizan entre computadoras de escritorio, laptops, tabletas, este resultado es necesario considerar para la propuesta que debe ser orientado para cualquier dispositivo tipificado.

c) Recursos que los alumnos prefieren para el aprendizaje

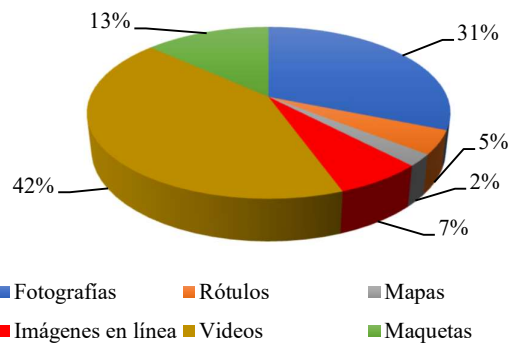


Figura 21. Recursos que los alumnos prefieren para el aprendizaje

De acuerdo a los resultados, los alumnos prefieren los siguientes recursos: 42% videos, 31% fotografías, 7% maquetas, 5% imágenes en línea, y un 2% rótulos, particular que se debe tomar en cuenta en el diseño de la propuesta, para la enseñanza de los ecosistemas.

Con el diseño de la propuesta se pretende emplear un sendero interpretativo virtual con fotografías, textos, videos y otros recursos propios de un sendero de interpretación virtual, que contribuya a una mejor comprensión sobre los ecosistemas y motive el aprendizaje.

d) Opinión de los alumnos sobre el empleo de estrategias didácticas virtuales por los docentes en los reforzados académicos.

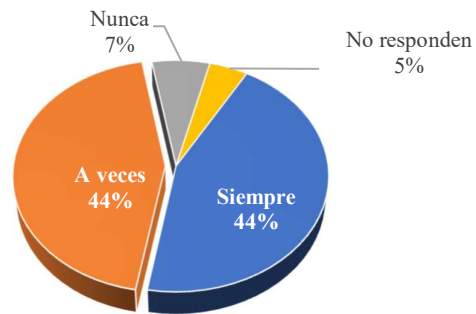


Figura 22. Opinión de los alumnos sobre frecuencia de uso de estrategias didácticas del profesor

El 44% de los estudiantes afirman que el docente de la asignatura de Ciencias Naturales, emplea siempre estrategias didácticas virtuales en las clases de reforzados académicos, mientras que el 44% indica a veces, un 7% indica no emplea y un 5 % prefiere no responder.

Se estima que el diseño de la propuesta, sea una herramienta de estrategia didáctica virtual que ayude a los docentes a enriquecer las clases sobre ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales, y ayude a una mejor comprensión.

e) Escala de importancia de aprender los ecosistemas en entornos virtuales

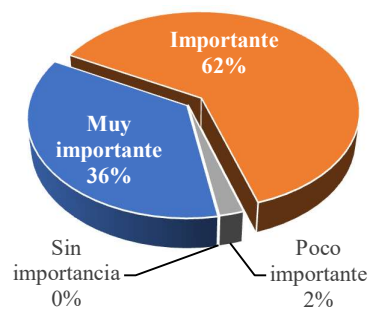


Figura 23. Opinión sobre la importancia de aprender los ecosistemas en entornos virtuales

De acuerdo a los resultados del gráfico los estudiantes encuestados sostienen como *importante* el 62%, el 36% *muy importante*, y solo el 2% considera *poco*

importante, por lo que el diseño de la propuesta será un aporte que ayude a las actividades de enseñanza-aprendizaje sobre los ecosistemas.

Según el Ministerio de Educación (2018), el Ecuador es considerado un país con mayor biodiversidad del mundo, por su posición geográfica presenta variedades de climas y ecosistemas que hospedan una gran cantidad de especies tanto en plantas y animales, por lo que en algunos estudios estiman que el Ecuador ocupa los primeros lugares en población de especies por kilómetro cuadrado, por esta razón es importante apreciar los recursos que nos rodea y dar un uso alternativo en las actividades escolares, para promover personas con criterio formado y reflexivos para su valoración.

Por su parte Ramírez (2018) afirma que un ecosistema es un espacio geográfico o sistema abierto que intercambia materia y energía con el medio, mediante la interacción entre organismos vivos y no vivos, los que están constituidos por biotopo (componentes no vivos) y bióticos (organismos vivos).

f) Opinión sobre la visita de senderos interpretativos de los alumnos del décimo año de EGB

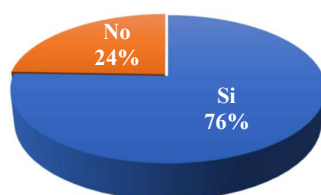


Figura 24. Afirmación sobre visita de senderos de interpretación virtuales

El 76 % de los alumnos encuestados manifiestan haber frecuentado senderos de interpretación relacionados con el aprendizaje de los ecosistemas, mientras que un 24 % no lo han hecho, este resultado permite conocer el interés de los alumnos en acudir o utilizar un sendero interpretativo, por lo que el diseño del sendero interpretativo será empleado por los estudiantes.

g) Opinión de los alumnos sobre el uso de la tecnología como ayuda a mejorar la comprensión de la temática ecosistemas

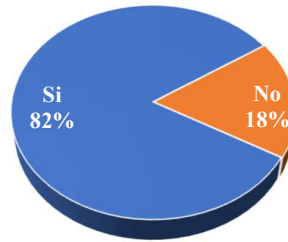
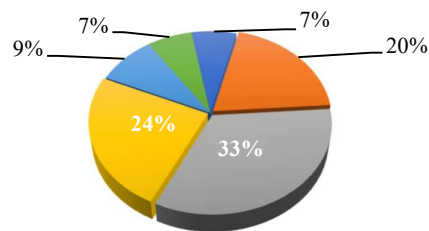


Figura 25. Opinión de la tecnología como ayuda para mejorar la comprensión sobre los ecosistemas

El 82% de los estudiantes encuestados estiman que la tecnología, ayudaría a comprender mejor el aprendizaje sobre los ecosistemas, por ello el diseño de la propuesta debe ser fácil, atractiva y llamativa para su utilización.

Al respecto Gómez (2021) menciona que la tecnología y la alfabetización digital representa un medio para que los estudiantes sobresalgan en su trayectoria educativa.

h) Opinión de los alumnos sobre estrategias de mejora empleada por los docentes en clases de Ecosistemas



- Empleo de tecnologías
- Trabajo colaborativo
- Participación en clases
- Refuerzo académico
- Realación con el entorno
- No responde

Figura 26. Opinión de estudiantes sobre que estrategia deben emplear los docentes para mejorar la comprensión de ecosistemas

De acuerdo a las apreciaciones de los estudiantes, sobre el mejoramiento en la enseñanza - aprendizaje los docentes deben emplear las siguientes estrategias: el 33% clases participativas, el 24% estiman que deben emplear refuerzos académicos, 20% indica debe emplear el trabajo colaborativo, 9% señala que debe relacionar la ciencia con el entorno, 7% indican que debe emplear tecnología, y un 7% no responde. La presente propuesta será una herramienta que ayude al mejoramiento del aprendizaje sobre ecosistemas.

i) Predisposición en capacitarse en la utilización de senderos interpretativos virtuales

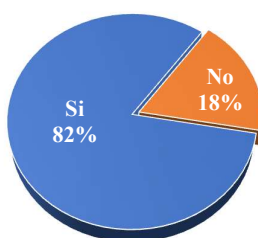


Figura 27. Porcentaje de alumnos dispuestos a capacitarse en la utilización de senderos interpretativos

El 82% de los estudiantes manifiestan afirmativamente que estarían dispuestos a capacitarse para la utilización de senderos interpretativos virtuales y mejorar la comprensión sobre los ecosistemas en la asignatura de Ciencias Naturales, con lo que se estima que el recurso a diseñarse en la presente propuesta tendrá una buena aceptación.

j) Uso de información digital relevante sobre los ecosistemas del Ecuador

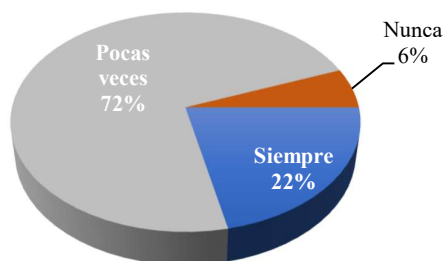


Figura 28. Manejo de información digital sobre los ecosistemas del Ecuador

Referente a la competencia en el manejo de la información digital, el 72% de los estudiantes afirman que *pocas veces* han empleado, mientras que el 22% emplea *siempre* y el 6% *nunca* ha empleado información digital relevante sobre ecosistemas.

k) Competencias digitales de estudiantes para el uso de la información

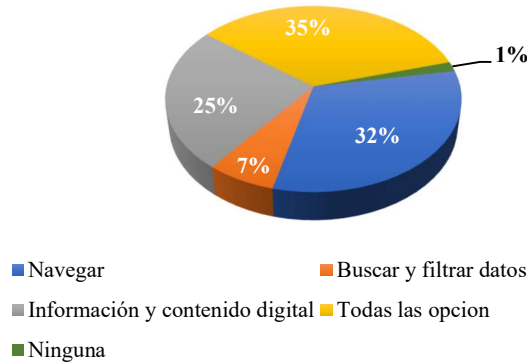


Figura 29. Competencias digitales para el uso de la información digital

De acuerdo a la gráfica de resultados el 35% del alumnado conoce las competencias digitales de navegar en internet, buscar y filtrar datos, información y contenido digital, 32 % conoce solamente la competencia referente a navegar en internet, un 25% conoce la competencia de información y contenido digital, y solo el 1% desconoce totalmente las competencias.

l) Redes sociales que utilizan los alumnos frecuentemente para comunicar y colaborar con mensajes sobre ecosistemas y otros temas

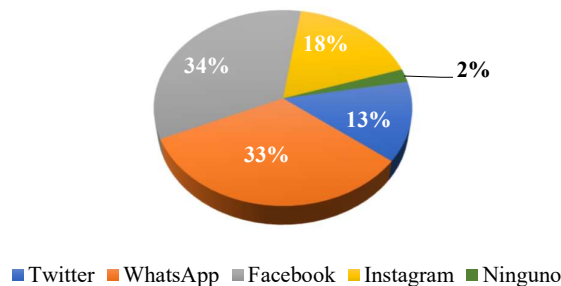


Figura 30. Redes sociales más usuales por los alumnos para difundir contenidos

De acuerdo al resultado de la gráfica el 34% del alumnado prefiere utilizar Facebook, un 33% WhatsApp, un 18% Instagram, el 13% Twitter, y un 2% no utiliza red social alguna para comunicar y colaborar con la difusión de

contenidos, este resultado permite establecer que los alumnos tienen la competencia para generar, comunicar y difundir a través de las redes sociales, lo cual es una ventaja para la difusión del sendero interpretativo diseñado en Artsteps.

m) Herramientas para creación de contenidos digitales de participación y sensibilizar sobre los ecosistemas en peligro

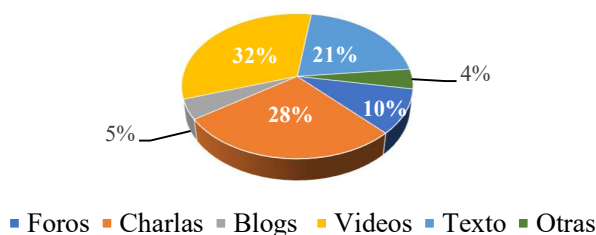


Figura 31. Creación de contenidos digitales de participación

De acuerdo a los resultados de la gráfica, los estudiantes, para crear contenidos digitales de participación y sensibilización sobre los ecosistemas en peligro de extinción en el Ecuador, tienen la siguiente preferencia: el 32% indican que utilizan videos, el 28% charlas virtuales, 21% texto, 10% foros, 5% blogs y el 4% emplean otras herramientas. Este resultado permite apreciar que los alumnos poseen competencias para participar en eventos de un tema puntual y muy importante como es el ecosistema.

n) Importancia sobre la seguridad en el uso de contenidos digitales concernientes a los ecosistemas

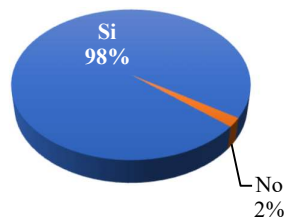


Figura 32. Importancia sobre la seguridad en el uso de contenidos digitales

De los alumnos encuestados el 98% considera importante el uso de los contenidos digitales, mientras que el 2% indica que no tiene importancia la seguridad de uso de información digital.

4.2. Selección del Software para la enseñanza de los ecosistemas

Para la selección del software referente al objetivo 2 se recurrió a un análisis comparativo de una serie de herramientas digitales utilizadas para la enseñanza de los ecosistemas, en la tabla que se describe a continuación expresa lo mencionado:

Tabla 14.

Matriz de análisis para selección del Software libre ARSTEPTS como herramienta adecuada para la enseñanza de ecosistemas mediante un sendero interpretativo virtual

Tipos de software	Descripción/funciones	Característica	Ventajas	Desventajas
Emaze	Herramienta gratuita en línea que permite realizar presentaciones atractivas , mediante textos, gráficos, imágenes, videos, que facilita la actividad de enseñanza-aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear presentaciones a través de la web • Aplicación de uso gratuito • No requiere aplicación en el dispositivo, las presentaciones son creadas en el navegador • Contiene múltiples plantillas incorporadas • Admite compartir con cualquier aplicación con otros usuarios. 	Fácil de usarla. Permite diseño de alta calidad.	Muy básico Limitado espacio
Blender	Herramienta totalmente gratuita que permite modelado, renderización, texturizado, iluminación, animación y postproducción de escenas tridimensionales	<ul style="list-style-type: none"> • Para creación de imágenes y animación 3D. • Compatible con la mayoría de formatos como: 3D Studio, Autodesk FBX, Collada, Wovefront o Stl. 	Permite el diseño de imágenes y animaciones 3D. Software de uso gratuito. Existencia de una gran comunidad de usuarios. Amplios stocks de tutoriales. Permite realizar video juegos y películas.	Elevada curva de dificultad . (BLENDER FOUNDATION, 2021).

Artsteps	Herramienta que permite crear espacios virtuales con salas 3D, se puede añadir videos, imágenes, audios, texto.	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal para crear espacios virtuales guiados. • Permite organizar espacios con cuadros, esculturas, instalaciones. • Funcionamiento muy intuitivo y su resultado visual llama la atención del espectador. 	<p>Muestra espacios de realidad virtual, en cualquier dispositivo.</p> <p>Interactúa con un entorno lleno de objetos.</p> <p>Permite la creación de entornos de realidad virtual sorprendentes.</p> <p>Áreas virtuales que permite compartir en las redes sociales o una web personal.</p>	Poco conocido.
Gallery CMS	Herramienta de código abierto que permite el diseño de galerías con imágenes y fotografías.	<ul style="list-style-type: none"> • Software de código abierto, gratuito y muy intuitivo. • Realizado en PHP y funciona con base de datos MySQL 	<p>Fácil de manejar.</p> <p>Útil y personalizable.</p> <p>Encaja en cualquier tipo de proyecto.</p>	Requiere de la base de datos MySQL. (No soporta el peso de data)

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021). Tomado de Fundación Blender (2021), Fortes (2009), Dataverse Ltda. (2019-2021)

Tabla 15.*Matriz de comparación y elección de la herramienta para el sendero interpretativo*

HERRAMIENTA	Compatibilidad	Usabilidad	Fiabilidad	Seguridad	Mantenibilidad	Portabilidad	Eficiencia de desempeño	Adecuación funcional	Total ponderado
<i>Emaze</i>	4	4	3	4	3	4	2	4	28
<i>Blender</i>	4	4	3	4	3	3	4	4	29
<i>Artsteps</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	32
<i>Gallery CMS</i>	1	3	3	4	3	4	4	4	26

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021)

Escala de evaluación de las herramientas en estudio de acuerdo a las normas ISO/IEC 25010

Tabla 16.*Escala de evaluación de las herramientas en estudio de acuerdo con las Normas ISO/IEC 25010*

Criterio	Valor
Malo	1
Regular	2
Bueno	3
Excelente	4

Fuente: Elaboración autor Quishpe (2021)

4.2.1. Análisis de cumplimiento de las características de las Normas ISO/IEC 25010

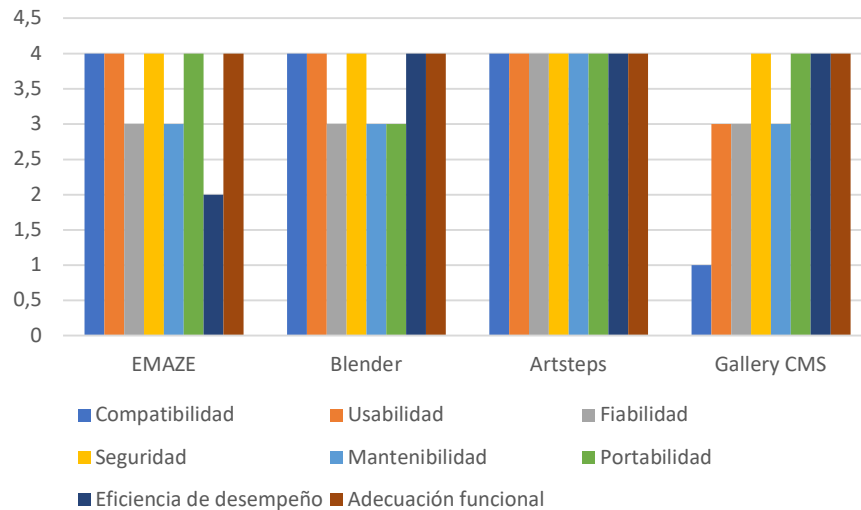


Figura 33. Resultados de la valoración de acuerdo a los criterios de las Normas ISO /IEC 25010

De acuerdo a la evaluación, acorde a las características de las normas ISO /IEC 25010, la selección de herramientas fue valorado en función de las ocho características básicas de un software como es compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad, portabilidad, eficiencia de desempeño y adecuación funcional indicadores que fueron evaluados mediante una consideración escalar: 1 equivalente a malo, 2 = regular, 3 = bueno, y 4 = excelente, las herramientas analizadas todas tienen las características, pero Artsteps tuvo una calificación de excelente, por ser una herramienta que cumple los estándares, además es muy intuitiva, atractiva y de fácil manejo.

4.2.2. Criterios de elección de la herramienta para el sendero virtual

De las cuatro herramientas analizadas de acuerdo a la tabla comparativa y las normas ISO/IEC 25010 se eligió el software **Artsteps**, debido a las funciones, características, ventajas y desventajas, es considerado como un aplicativo intuitivo, compatible con cualquier dispositivo, plataformas y/o navegador, la principal ventaja frente a las demás, cuenta con la facilidad de diseñar una sala y planificar un tour virtual, a continuación, se presenta el diseño de la propuesta.

4.3. Elaboración de la propuesta

Diseño de un sendero interpretativo virtual, ayudará de manera significativa el aprendizaje sobre los ecosistemas, las mismas que pueden estar diseñadas, con: textos, imágenes, videos, fotografías y otros recursos. Al respecto Arizala *et al.* (2018), en su propuesta de un sendero autoguiado de 829 m, en el bosque seco de Loreto del cantón Esmeraldas, demostraron que el sendero es utilizado como recurso educativo que permite la adquisición de nuevos conocimientos.

Por los peligros de la pandemia, no es posible acudir de forma presencial a un sendero de interpretación ambiental, pero gracias a la tecnología presente en el medio se puede diseñar un recurso virtual compatible con cualquier dispositivo empleado en el medio, como: computadores de escritorio, laptop, tablet, smartphone, plataformas virtuales o navegadores de internet empleadas.

Un entorno virtual de aprendizaje (EVA), es considerado como un espacio alojado en la web que en los últimos tiempos a partir de la pandemia ha tenido mayor relevancia, como manifiesta Maldonado *et al.* (2018) explica que, hay un auge ya que el ámbito académico representa un desafío, figurando un reto el tener estudiantes en clases no presenciales.

En la educación escolar media se ha observado que las actividades escolares se desenvuelven bajo la modalidad en línea debido al confinamiento por la presencia de la pandemia del COVID-19, utilizando la plataforma Microsoft Teams, en este escenario es importante mencionar, que un EVA encaja como una de las alternativas para la actividad de enseñanza-aprendizaje, asumiéndose que los docentes y estudiantes tuvieron un cambio brusco de una modalidad presencial a una virtual lo que significa que tuvieron una necesidad de “la alfabetización digital” (Gómez, 2021).

Por otro lado, las competencias de un docente para el manejo de un EVA deben reunir cinco áreas: Información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad, resolución de problemas (Macías *et al.*, 2021).

Fundamentando en los aportes expuestos en este acápite se propuso un sendero interpretativo para entornos virtuales autoguiado en la herramienta Artsteps, recurso educativo integrado con fotografías, imágenes de internet, un video, rótulos con las respectivas señaléticas, cada imagen cuenta con información de interpretación ambiental al interior de una sala, la que puede recorrer de varias formas: utilizando el control del tour virtual y presionando el pley, también hay la opción de recorrido manual utilizando las teclas del cursor de desplazamiento y la otra opción utilizando las teclas A,D,W,S y Q (A permite el desplazamiento hacia el izquierdo, D a la derecha, W hacia adelante, S permite el desplazamiento hacia atrás y Q permite girar completamente).

Se integró recursos relevantes de las cuatro regiones naturales del Ecuador, costa, sierra, oriente y la región insular, para apreciar la información de cada fotografía es necesario que el visitante haga clic en la fotografía.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.2. Diseño de la propuesta

Para el diseño de la propuesta es importante resaltar que el tema del presente trabajo es “Sendero interpretativo para entornos virtuales con software libre, en la enseñanza de los ecosistemas en décimo año en el área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Cayambe”, para el efecto se procede con la recopilación de los recursos como: textos, imágenes, videos, entre otros. En el siguiente esquema se indica el procedimiento a seguir en la propuesta.

5.2.1. Flujo de la propuesta

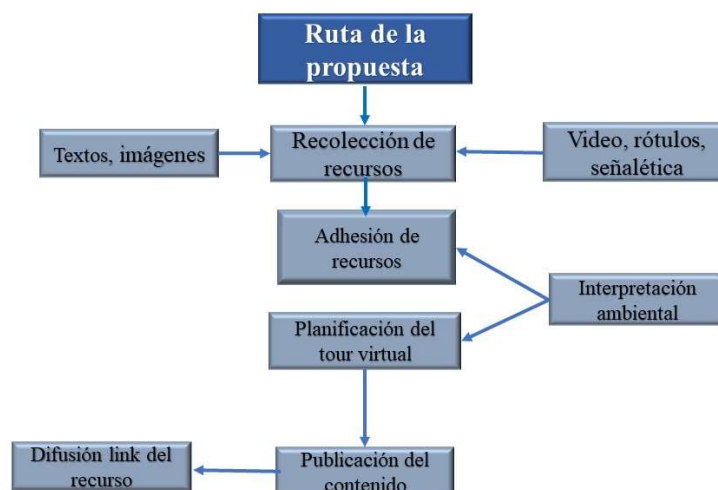


Figura 34. Ruta de la propuesta

Elaborado por autor Quishpe (2021)

5.3. Desarrollo

Se diseñó un recurso virtual con la plataforma Artsteps, integrando al contenido material previamente recolectados como fotografías de autoría propia, imágenes y un video seleccionados de la web, en un sendero interpretativo virtual, que permitirá una mejor comprensión sobre los ecosistemas en la

asignatura de Ciencias Naturales, por parte de los alumnos del décimo año de EGB, de la Unidad Educativa Cayambe.

5.3.1. Etapa 1. Ubicación y registro

Se procedió a ubicar en el navegador del Google, con la dirección: www.artsteps.com.

Seguido, al hacer clic en la opción: “**Inscribirse**” se procedió al registro con un correo y contraseña utilizando al menos una letra mayúscula, de la misma forma se puede definir el idioma.



Figura 35. Ingreso a la herramienta Artsteps

Fuente: Tomado de <https://www.artsteps.com>

Una vez presionado la opción inscribirse, en la ventana, se procedió a ubicar los datos como: nombre, correo electrónico, contraseña, acuerdo de recibir las notificaciones acerca de Artsteps, luego se eligió el botón “inscribirse”, que generó un mensaje de verificación, al correo electrónico registrado, al presionar en el link, presentó la pantalla principal en ella se registró como usuario de Artsteps, luego en la ventana abierta se procedió a escribir el usuario y contraseña para su ingreso.

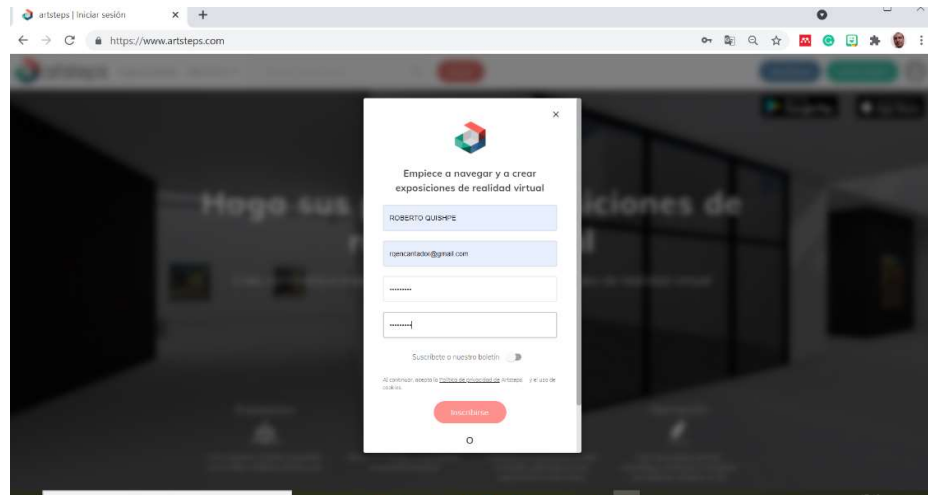


Figura 36. Registro en la plataforma Artsteps

Fuente: Tomado de <https://www.artsteps.com>

5.3.2. Ubicación de las opciones del aplicativo Artsteps

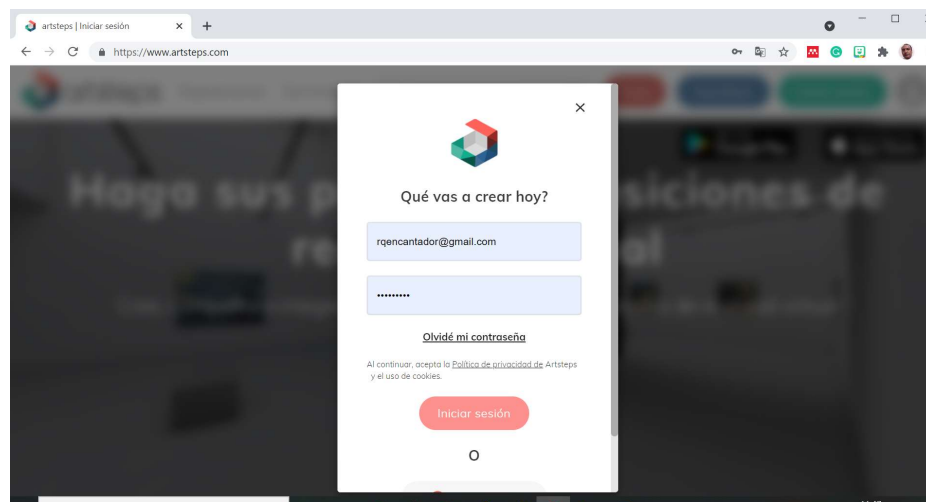


Figura 37. Ingreso a la plataforma Artsteps

Fuente: Tomado de <https://www.artsteps.com>

Una vez confirmado el link del correo electrónico, arrojó la ventana de la figura 39, en ella se ingresó el usuario y contraseña, seguido el botón iniciar sesión.

5.3.3. Diseño del recurso educativo en el aplicativo Artsteps

Ya dentro de la plataforma de Artsteps, se presionó la opción crear para empezar el diseño, con las opciones: definir espacio, diseño, agregar y colocar, planificar, enviar, para su edición.

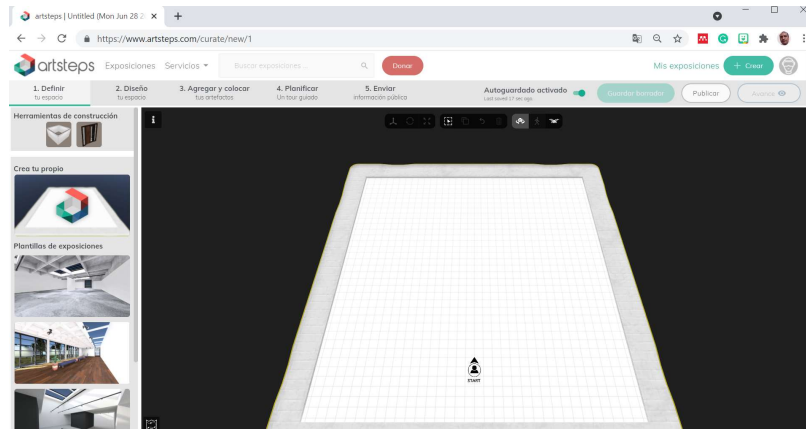


Figura 38. Diseño de recurso educativo

Fuente: Tomado de <https://www.artsteps.com>

En el diseño del recurso educativo, se procedió desde la integración de las paredes, puerta de ingreso de la sala de exposición acordes a la necesidad, luego se agregó, rótulos, imágenes, fotos, video entre otros y finalmente.

Agregado los recursos en las salas con el contenido a exhibirse, se planificó un tour virtual que permite realizar visitas o recorridos, los que se refleja en la siguiente ventana de la figura 41.

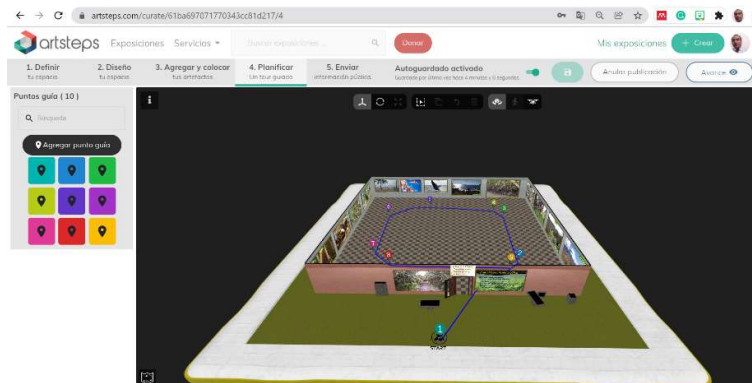


Figura 39. Planificación de un tour virtual del recurso educativo

Fuente: Tomado de <https://www.artsteps.com>

5.3.4. Publicación del contenido del recurso educativo



Figura 40. Selección del link a compartir

Fuente: Tomado de <https://www.artsteps.com>

Finalizado la edición y planificado el recorrido se procedió a guardar para luego publicar, y compartir el link generado a través de los recursos virtuales que utiliza el docente para las clases, como es la plataforma Microsoft Teams, WhatsApp, Zoom, o cualquier otro recurso que permita su visualización, o a su vez el docente puede compartir la clase e ir explicando.

5.3.5. Obtención y difusión del link generado del recurso educativo diseñado

<https://bit.ly/31TeHz7>

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los docentes manifiestan que la dificultad de los estudiantes es la falta de conectividad frecuente; entre las facilidades que tienen es el manejo de la herramienta Teams para las clases virtuales y video conferencias; prefieren capacitarse en cursos one line, por eso se orientan a emplear como método de aprendizaje interactivo los senderos interpretativos virtuales que emplean software libre. Tienen competencias digitales para buscar y filtrar datos, navegar información y contenido digital, utilizan redes sociales más comunes como Facebook, WhatsApp y Twitter, pocas veces realizan la creación de contenidos digitales.

En cuanto a los estudiantes, existe falta de comprensión de los contenidos sobre ecosistemas, problemas de conectividad, desmotivación; el dispositivo más empleado en las clases virtuales es el celular. Las competencias presentes son manejo de redes sociales, generar contenidos, información y alfabetización digital.

Los senderos de interpretación ambiental virtual son más atractivos en su comprensión del contexto, porque permite viajar en cualquier tiempo y espacio con información relevante, a fin de contemplar y observar flora y fauna, que ayudan a motivar el aprendizaje y conducta ambiental, además de despertar curiosidad e interés por conocer los ecosistemas del Ecuador mediante la selección técnica del software como el ARTSTEPS.

Por la modalidad de teletrabajo adoptados en el Ecuador, es posible realizar un sendero interpretativo virtual, para que el docente comparta con sus estudiantes, con la ayuda de herramientas virtuales, a través de sus diversos dispositivos empleados para las clases como: celulares, computadores y tablets.

Recomendaciones

Que los docentes de los décimos años de educación general básica de la Unidad Educativa Cayambe, lideren las actividades de enseñanza aprendizaje,

empleando el sendero interpretativo virtual diseñado en Artsteps, que ayude a motivar y despertar la curiosidad y la sensibilidad humana para su conservación y a su vez sea una herramienta de aprendizaje virtual de alta significación sobre temas ambientes y otros concernientes a las diversas asignaturas.

Capacitar a los docentes y estudiantes en el manejo del sendero virtual interpretativo anclado en un entorno virtual de aprendizaje (EVA) mediante convenio con programadores de instituciones ministeriales y educativas.

El ministerio de educación debe implementar en sus planes programas de rediseño curricular estas propuestas activas innovadoras para su difusión y aplicación en el País, al ser una propuesta activa requerida en tiempos de pandemia.

REFERENCIAS

- Acuña, M. (2017). Conectivismo como teoría del aprendizaje basadas en las TIC. *evirtualplus*. <https://www.evirtualplus.com/conectivismo-como-teoria-del-aprendizaje-basada-en-las-tic/>
- Arizala, Y. N., Chilán, P.M., Gonzáles, N. R., Parrales, M.M. y Vera, E. A. (2018). Realización de un sendero como herramienta de interpretación ambiental para promover la protección y conservación del bosque seco de Loreto en el cantón Esmeraldas, *Gestión Ambiental*. No. 16, pp 27-32. <https://revistas.puce.edu.ec/gestion-ambiental/article/view/272>
- Artsteps. (2019-2021). Dataverse Ltda. <https://www.artsteps.com/>
- Basantes, A., García, T., Lomas, K. R., Trujillo, C. y Naranjo, M. E. (2017). Conocimiento, innovación, tecnología, educativa ambiental y turística, Ibarra-Ecuador: Editorial Universidad Técnica del Norte UTN. <https://www.researchgate.net/publication/338224409>.
- BLENDER FOUNDATION. (2021). BLENDER. Gran herramienta de modelado y animación 3D. <https://blender.uptodown.com/windows>
- Caldera, J. J., Llamas, S. y López, V. (2018). Neuropsicología y educación: creatividad, inteligencias múltiples, y rendimiento académico en educación primaria. *Enseñanza y teaching*, 36. Ediciones Universidad de Salamanca. Pp. 123-143. DOI: <https://doi.org/10.14201/et2018362123143>.
- Constitución Política del Estado. (2008).
- Conterno, A. y Fibroni, M.C. (2020). Tecnologías inmersivas y destinos turísticos: diseño y experiencias interactiva. Estudio de caso: Sendero Interpretativo Parque Nacional Lanín. VI congreso internacional y xvii congreso nacional de investigación y servicio. Crisis civilizatoria. Universidad Nacional de Quilmes. (pp. 1-15). <https://www.researchgate.net/publication/345908482>
- Del Pozo, F. J.A. (2016). Competencias profesionales: herramientas de evaluación: el portafolios, la rúbrica y las pruebas situacionales. Narcea Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/46120?page=12>
- Díaz, J., Fava, L., Banchoff, C., Schiavoni, A., y Martin, S. (2018). Juegos serios y aplicaciones interactivas usando realidad aumentada y realidad virtual. Conferencia. Repositorio institucional de la UNLP. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67063>
- Fonseca, C. (2007). Las inteligencias múltiples en la enseñanza del español: los estilos cognitivos. *Actas del Programa de Formación para profesorado de español como lengua extranjera*. <https://www.researchgate.net/publication/210269339>.
- Fortes, C. (2009). Gallery CMS: script open source para crear galería de imágenes. <https://www.soft hoy.com/gallery-cms-script-open-source-crear-galerias-imagenes.html>.
- García, Ch. M. y Suárez, G. C. (2019). Estado de la investigación sobre la colaboración en Entornos Virtuales de Aprendizaje. *PIXEL BIX Revista de Medios de Educación*. No. 56. 169-170. España. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>.
- Gardner, H. (2001). Estructura de la Mente la Teoría de las Inteligencias Múltiples. Fondo de Cultura Económica LTDA. Colombia. https://issuu.com/educomplexus/docs/gardner_h_teor%C3%ADa_de_las_im.

- Gómez, Y.R., (2021). Habilidades digitales para la comunicación y la creación de contenido: ¿Puede el B-learning influir enormemente en ellas?. HOW Journal. Vol. 28. No. 1. 45-68. <https://doi.org/10.19183/how.28.1.568>.
- González, J. D. A. (2020). Pedagogías Emergentes: Aportes para el desarrollo pedagógico de una educación en modalidad presencial-virtual. V.1. 1-16 <https://www.researchgate.net/publication/350022068>
- González, M.B., Leyton, B.F., y Parra, A.P. (2016). Competencias digitales en docentes: búsqueda y validación de información en la red. Universidad Libre Colombia. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9747/version%2520final%2520sep%252012.pdf?sequence=1>.
- Hernández, S.R. y Mendoza, T.C.P. (2018). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=6443>.
- Isacas, M. (2018). Sendero interpretativo padre aragan para el fomento del turismo de la parroquia la paz, comunidad de pizan cantón montufar, provincia del Carchi. Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8396>.
- Latorre, M. (2018). Historia de las Web, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0. Universidad Marcelino Champagnat. (pp 1-8). https://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia%20de%20la%20Web.pdf
- López, C. y Cascales, A. (2019). Acción tutorial y tecnología: propuesta formativa de la educación primaria. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado. (pp 233-249). <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.22.3.347231>.
- Macías, F.M., Mendoza, G. M., Mieles, G. L. y San Andrés, E. J. (2021). Competencias digitales del docente para atender a la diversidad de aprendizajes en la pandemia COVID – 19. *Polo del conocimiento. Vol. 6, No.1.* (pp. 288-306). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/2142/4272>
- Maldonado, T. S., Araujo, V. y Rondon, O. (2018). Enseñar como un “acto de amor” con métodos de enseñanza-aprendizaje no tradicionales en entornos virtuales de aprendizaje. Revista Electrónica Educare. Vol. 22. 1-22. Costa Rica. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-3.18>
- Mato Tamayo, J. Vizúete Toapanta, J. C. y Peralvo Arequipa, C. D. R. (2019). Introducción a la pedagogía. Editorial Universitaria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/151750?page=51>.
- Ministerio de Educación. (2016). Currículum de EGB y BGU: Ciencias Naturales. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf.
- Navarro, M. del C. (2019). Análisis de pedagogías digitales, en su estudio titulado: Pedagogía digital e innovación: nuevos retos para la educación. Ediciones Octaedro, Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/118678?page=29>.
- Ojeda, G. P. (2018). PÁRAMO Una estrategia interdisciplinar de enseñanza aprendizaje para la conservación del páramo de Chingaza. Tesis, Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69129>.
- Oquendo, B. M. (2017). Herramienta Emaze en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la unidad educativa San Juan del cantón Pueblo viejo, provincia los Ríos. Tesis. Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4151/P-UTB-FCJSE-COMPT-000063>

- Orrala, E.L.J. (2019). Estrategia de aprendizaje para la motivación en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes de décimo año de educación básica. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40663>.
- Ortiz, O.A. y Salcedo, B.M. (2015). Modelo Pedagógico Emergente en el siglo XXI. Distribbooks Editores. Colombia. 1era edición. <https://www.researchgate.net/publication/315843940>.
- Palacio, J.L., Fernández de Castro, G., Rosado, E. M., (2019). Geotrials en el Geoparque Global de la UNESCO. Cuadernos Geográficos 58, 111-125. DOI: <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i2.7055>.
- Passarino, S., Bellier, H., Jaime, C., Ascierio, R., Varela, M.J., Vogel, M. (2016). Impactos de la innovación en la docencia y el aprendizaje: Senderos de interpretación ambiental. CIDUI. Pp. 1-11. www.cidui.org/revistacidui
- Pijal, O. A.C. (2020). Programa de interpretación ambiental para fomentar hábitos educativo-ambientales en la comunidad universitaria de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10393>
- Pimienta, P.J.H., Hoz, A. y Estrada, C. R.M. (2018). Metodología de la Investigación. Educación Pearson. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=7587>.
- Piñón, L.C., Sampián, A. L. y Gutierrez, M. del C. (2019). Autoevaluación de docentes en competencias tecno-pedagógicas para la elaboración de materiales virtuales. Publicaciones. (pp 161-177). <http://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i5.8318>.
- Quirola, N. (2021). Capacitación planificación curricular para el aula 28:58. https://www.youtube.com/watch?v=Djn5WhJ_SPI
- Ramírez, L. D. (2018). Secuencia didáctica para la enseñanza de los ecosistemas desde una indagación basada en indagación. Tesis. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1140/1/CAA-Spa-2018>
- Ramos, R.A. (2016). Los mundos virtuales de aprendizaje como método de enseñanza en la Universidad Técnica de Babahoyo. 3 TIC. Vol. 5. No. 4. <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.63-87>.
- Riina, V., Yves, P., y Cabrera, M (2020). Tecnologías Emergentes y la profesión docente. Joint Research Centre. España. 1-68. <https://ec.europa.eu/jrc>
- Sánchez, G. M. V. (2020). Patrimonio rural como recurso didáctico para centros educativos valencianos: Titaguas, conexiones educativas desde la periferia, con el objetivo manifestar una serie de propuestas para la dinamización cultural y patrimonial de un entorno concreto, municipio de Titaguas en la provincia de Valencia. (pp.356-375). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7698071>
- Santos, M.A. (2019). Apuntes de pedagogía. Boletín de Divulgación Científica y Cultural, No. 284. <https://www.cdlnmadrid.org/wp-content/uploads/2018/12/062019.pdf>.
- Severo, A. (2012). Teorías del Aprendizaje: Jean Piaget y Lev Vigotsky. <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/04/piaget-y-vigotsky.pdf>.
- Subieta, B. D., y Amador, M. B. (2019). La apropiación de la educación virtual por parte de los colectivos sociales: las nuevas relaciones entre la tecnología, el conocimiento, y lo social. RBEC. V.4. 1-15. <http://dx.doi.org/10.20873/uft.rbec.v4e6908>.
- Torres, del C.R. M. (2020). El Ecuador y la digitalización de la educación. Otra Educación. <https://otra-educacion.blogspot.com/2020/04/el-ecuador-y-la-digitalizacion-de-la.html>.

- Torres, M. (2015). H. Didáctica General. 1ra, edición, Editorial CECC/SICA. Vol. 9. https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen_09.pdf
- Trujillo, Naranjo, Lomas. Merlo, (2019) Investigación cualitativa, Universidad técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.
- Vaca, T. (2017). Modelo de calidad de software aplicado al módulo de talento humano del sistema informático integrado universitario-UTN. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7457>
- Vasconcelos, S. J. (2015). Informática 1. Grupo Editorial Patria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/39508?page=39>.
- Vera, F. C. (2020). Diseño e implementación de un MOOC para el desarrollo de competencias digitales docentes. Universidad Casa Grande. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/2288>.
- Vergara, G. y Cuentas, H. Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. Biblioteca digital Repositorio Académico. No. 6. (pp 914-934). <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045571052.pdf>.
- Vialfa, C. (2017). Sistema Operativo. Recuperado de: <https://es.ccm.net/contents/651-sistema-operativo>
- Vidal, L.M. y Moncada, J. A. (2006). Los senderos de interpretación ambiental como elementos educativos y de conservación en Venezuela. Revista de Investigación No. 59. 41- 63. <https://www.researchgate.net/publication/28202042>.
- Vila, L. E., Dávila C. D y Mora, J. (2010). Competencias para la innovación en las universidades de América Latina: un análisis empírico. Revista Iberoamericana de Educación Superior. No.1. Vol. 1. 5-23. <http://ries.universia.net>
- Villegas, L.C.M. y Yungán, Y.R. (2015). Guía de Inter-Aprendizaje: Ciencias Naturales. Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/13287>.
- Vives, M.P. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. Boletín virtual no. 5. (pp 40-55), Bogotá-Colombia. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/download/140/138#:~:text=Los%20modelos%20pedag%C3%B3gicos.&text=Modelo%20Tradicional%3A%20En%20este%20modelo,teor%C3%ADa%20y%20Fo%20el%20docente>.
- Zárate, J. (2016). Manual para la modificación de senderos interpretativos en ecoturismo <http://www.ecoingenieros.com.ar/lc/bibliografia/manual%20senderos%20interpretativos-mexico%20.pdf>

ANEXOS

Formulario de Microsoft Forms

Link de encuesta para estudiantes

<https://forms.office.com/r/QaLzFuQXgN>

Link de respuesta a la encuesta para estudiantes

<https://bit.ly/3kzraNk>

Link de encuesta para docentes

<https://forms.office.com/r/8FJGPefWgn>

Link de respuesta a la encuesta para docentes

<https://bit.ly/3BfT9Zp>