

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias de la Vida

Desarrollo de una plataforma mediante el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) para un ciclismo sostenible en el Bosque Protector La Prosperina

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Bióloga

Presentado por:

Andrea Nathally Guillen Goya

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2022

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a Dios por guiarme, protegerme y bendecirme cada día.

A mi madre que siempre me ha amado y apoyado incondicionalmente.

A mis tías y tíos por darme mucho amor, abrazos y alegrías.

A mis primos por escucharme aconsejarme y estar siempre pendiente de mí.

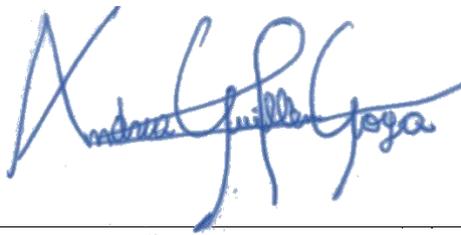
A mis amigos por estar siempre conmigo en esta etapa maravillosa.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, a Dios, a mi madre, a mis tías, tíos, primos, amigos, a todos mis seres queridos por haberme apoyado, aconsejado, animado en este capítulo de mi vida. También agradezco a mis profesores y a mi tutora de tesis Andrea Reyes que fueron fundamentales para mi formación profesional.

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, me corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Andrea Nathally Guillen Goya doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Andrea Nathally Guillen Goya

EVALUADORES

Diego Gallardo Polít

PROFESOR DE LA MATERIA

Andrea Sofía Reyes Chejín

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El Bosque Protector La Prosperina (BPP) tiene una gran biodiversidad de flora y fauna característico de un bosque seco tropical. Además, está localizado al oeste de la ciudad de Guayaquil, dentro del campus de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) con una extensión de 560 hectáreas de espacio verde donde se realizan varias actividades recreativas, entre ellas se destaca como la actividad con mayor número de usuarios al ciclismo de montaña. Actualmente, el BPP no tiene un plan de manejo para regular esta actividad, generando un impacto ambiental como la compactación, erosión del suelo y la perturbación de la fauna silvestre. Por lo tanto, se desarrolló una plataforma con Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) para fomentar buenas prácticas de ciclismo sostenible. Para esto, se elaboró un texto guía de contenido con información relevante sobre este ecosistema y material audiovisual para fomentar buenas prácticas y educación ambiental básica. Los resultados fueron la realización de tres módulos que explican la importancia del suelo, el impacto ambiental que provoca el ciclismo y recomendaciones al ingresar al bosque protector. En conclusión, el uso de los EVAs ayudará a promover educación ambiental a los ciclistas en el BPP y conservar los servicios ecosistémicos.

Palabras Clave: Bosque Protector La Prosperina (BPP), Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs), ciclismo de montaña, educación ambiental

ABSTRACT

The Bosque Protector La Prosperina (BPP) has a great biodiversity of flora and fauna characteristic of a tropical dry forest. In addition, it is located to the west of the city of Guayaquil, within the campus of the Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) with an extension of 560 hectares of green space where several recreational activities are carried out, among them it stands out as the activity with the highest number of users to mountain biking. Currently, the BPP does not have a management plan to regulate this activity, generating an environmental impact such as compaction, soil erosion and disturbance of wildlife. Therefore, a platform with Virtual Learning Environments (VLE) was developed to promote good practices of sustainable cycling. For this, a content guide text was prepared with relevant information about this ecosystem and audiovisual material to promote good practices and basic environmental education. The results were the realization of three modules that explain the importance of the soil, the environmental impact caused by cycling and recommendations when entering the protective forest. In conclusion, the use of VLE will help promote environmental education to cyclists in the BPP and conserve ecosystem services.

Keywords: Bosque Protector La Prosperina (BPP), Virtual Learning Environments (VLE), mountain bike, environmental education

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES	5
RESUMEN.....	I
ABSTRACT.	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1.....	8
1. Introducción.....	8
1.1 Descripción del problema.....	10
1.2 Justificación del problema	11
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4 Marco teórico	12
1.4.1 Bosque Protector La Prosperina	12
1.4.2 Servicios Ecosistémicos del Bosque Protector La Prosperina.....	15
1.4.3 Actividades recreativas y su impacto ambiental en el BPP.....	16
1.4.4 Ciclismo de montaña	16
1.4.5 Educación Ambiental	19
1.4.6 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs)	20
CAPÍTULO 2.....	22
2. Metodología	22
2.1 Área de estudio.....	23

2.2	Revisión bibliográfica.....	25
CAPÍTULO 3.....		26
3.	Resultados y Analisis.....	26
3.1	Resultados	26
3.1.1	Resultados del guion	26
3.1.2	Resultados de la creación del cuestionario	43
3.1.3	Resultados bocetos y material audiovisual.....	48
3.2	Análisis de resultados.....	49
3.3	Análisis y costos	49
CAPÍTULO 4.....		51
4.	Conclusiones y Recomendaciones	51
	Conclusiones.....	51
	Recomendaciones	52
BIBLIOGRAFÍA		53
APÉNDICES.....		58

ABREVIATURAS

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

BPP Bosque Protector La Prosperina

EVA's Entornos Virtuales de Aprendizaje

MAE Ministerio de Ambiente del Ecuador

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Metodología para la elaboración de los EVAs.....	22
Figura 2.2. Mapa de rutas en el Bosque Protector La Prosperina	24
Figura 4.1 Trillo Ana Belén	61
Figura 4.2 Trillo Mariel	61
Figura 4.3 Trillo El Gorila	62
Figura 4.4 Trillo The Matrix.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Creación del guion para el EVAs	26
Tabla 3.2 Análisis de costos para el desarrollo de la plataforma virtual empleando EVAs para un ciclismo sostenible en el BPP	50
Tabla 4.1 Ciclismo de montaña en el BPP.....	59

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El Bosque Protector La Prosperina (BPP) alberga una biodiversidad por ser un bosque seco tropical adaptándose a los cambios de clima que tiene durante el año. En la época seca, la más calurosa donde el suelo es árido y los meses restantes del año reaparece el color verde de las hojas, el follaje de los árboles y esto sucede en la época lluviosa. Una de las funciones principales de los bosques seco-tropicales es ser, sumideros de carbono y cumplen un rol clave en la disminución de los gases de efecto invernadero. También fijan los nutrientes en el suelo, mantienen la humedad de la atmósfera y nos protegen de los impactos naturales como tormentas e inundaciones. Adicionalmente, son ecosistemas únicos con alto nivel de endemismo, es decir, que las especies de animales, árboles, plantas y microorganismos son únicas en ese espacio natural y están amenazados por las actividades antropogénicas como la deforestación, minería, agricultura y turismo, provocando la erosión y compactación del suelo.

Ahora bien, el BPP es considerado por ser un bosque urbano y la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) está a cargo de la administración (Vera Morales et al., 2021). Además, este bosque protector tiene una extensión de 560 hectáreas donde se encuentran más de 165 especies florales y 188 especies de animales. En esta área protegida se realizan actividades como senderismo, ciclismo de montaña, avistamiento de aves, colecta de semillas, investigaciones científicas de flora y fauna. De igual manera, existe un lago artificial para la práctica de kayak que es un deporte acuático dentro de los límites del BPP (Ochoa & Velasco, 2021).

Por otra parte, es de conocimiento general que realizar cualquier deporte en la naturaleza, al aire libre, ayuda al cuerpo a tener mayor coordinación, destreza física y rendimiento muscular. De manera análoga, disminuye los niveles de estrés, presión sanguínea, reduce el colesterol y previene enfermedades cardiovasculares. Asimismo, al estar rodeado de un espacio verde con amigos o familiares mejora la autoestima y el estado de ánimo (Beatty et al., 2022).

En el BPP el ciclismo de montaña se ha vuelto muy popular y consiste en desplazarse por sendas, trillos o senderos estrechos a través de áreas naturales. Esta actividad tiene varias modalidades que son; Cross Country, Free Ride, Single Speed, Enduro, Dirt Jump, Downhill y Four Cross, etc. (Hagen & Boyes, 2016). Por lo general, la construcción de un sendero como puentes, balancines, saltos, rampas, escalones, tablas y montículos se necesitan materiales como arcilla, rocas, tierra y madera del sitio, clavos, cemento, pernos y mallas. Además, estas infraestructuras requieren una planificación detallada que no afecten el paisaje de la naturaleza y evitar cualquier accidente a los ciclistas durante su estadía (C. Pickering et al., 2010).

El ciclismo de montaña es un deporte extremo que induce una presión humana sobre los espacios naturales, lo que implica una degradación que altera la estructura del suelo y la vegetación, pero también la fauna y el paisaje en general (Salesa & Cerdà, 2020). De igual manera, los recorridos semanales que realizan los ciclistas dentro del bosque producen contaminación por residuos sólidos (Siordia & Galindo, 2020). Por otro lado, en el Ecuador se realizan al año aproximadamente 53 competencias donde se reúnen entre 200 a 500 ciclistas (Camino, 2014). Estas cifras muestran el exceso de capacidad de carga que puede soportar un ecosistema porque no existe un adecuado control en el ingreso.

Sin embargo, C. Pickering et al. (2010) comentan que la actividad recreativa el ciclismo de montaña no planificado continuará aumentando su popularidad en un futuro. Por ende, se necesita una gestión sistemática de la actividad con una combinación de normas legales, estrategias y planificación para conservar la biodiversidad de los bosques (Zajc & Berzelak, 2016). Por lo que, el presente proyecto pretende el desarrollo de una plataforma empleando los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) que son las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) al facilitar la enseñanza entre docente y estudiante o usuario. Igualmente, son espacios físicos o temporales de internet que ofrecen una variedad de recursos para apoyar la enseñanza desde los dispositivos electrónicos (Tapiá-Repetto et al., 2019). Estas plataformas sirven para incentivar las buenas prácticas

ambientales y así proteger el ecosistema en el BPP, con los cuales los ciclistas podrán disfrutar de la naturaleza sin comprometer el medio ambiente.

1.1 Descripción del problema

Hoy en día, las áreas naturales, incluidos los parques nacionales y las reservas naturales, están sujetas a niveles crecientes de recreación al aire libre y presión turística (C. M. Pickering et al., 2010). En este caso el BPP es una área protegida donde se realizan varias actividades recreativas y una de ellas es el ciclismo de montaña. En la actualidad se ha incrementado la construcción de senderos no autorizados por la alta demanda de ciclistas que acuden a recorrerlos. Estos senderos ocasionan impacto ambiental como compactación y erosión del suelo por la fricción de las llantas de las bicicletas, existiendo contaminación visual por los residuos sólidos, contaminación acústica que perturba a la fauna y la atmosférica por las altas emisiones de dióxido de carbono de los vehículos que llegan al sitio (Ochoa & Velasco, 2021).

Adicionalmente, los ciclistas desconocen los lugares restringidos del bosque por falta de capacitación en educación ambiental y en el sitio no existe señaléticas. Por ejemplo, en los bosques de Austria descubrieron que los ciclistas preferían los senderos no autorizados porque son más desafiantes, por curiosidad y evitar la congestión de la gente (Koemle & Morawetz, 2016). Desde otro punto de vista, los senderos no autorizados ocasionan la disminución de las áreas naturales, problemas de seguridad para los ciclistas y costos adicionales para mantener o recuperar dichos espacios (C. Pickering et al., 2010). Por lo tanto, con la creación de la plataforma EVAs, se impulsará valores ambientales a los ciclistas y tomarán acciones para disminuir su impacto al realizar este deporte extremo. Además, beneficiará al BPP porque se conservará y preservará la biodiversidad de la flora y fauna.

1.2 Justificación del problema

El proyecto está relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible que en conjunto busca erradicar la pobreza y establecer una mejor calidad de vida a todo el mundo. El BPP está asociado con el Objetivo 3 “Salud y Bienestar” que se centra en los bosques, es decir, si se deterioran y desintegran, perjudican los servicios ecosistémicos que son fundamentales para la salud humana (Beatty et al., 2022). Del mismo modo, el Objetivo 15 “Vida de Ecosistemas Terrestres” se refiere a gestionar sosteniblemente los bosques, al evitar las alteraciones de los suelos y pérdida de diversidad de la flora y fauna.

De igual forma, utilizar los EVAs es una nueva tecnología que se está implementando en el Ecuador. Por ejemplo, esta herramienta está en funcionamiento como un juego interactivo que se llama Mi Bosque en la página web del Bosque Protector La Prosperina (Pino et al., 2019). En este caso los EVAs son empleados para concientizar educación ambiental a niños con un lenguaje más sencillo. En cambio, para este proyecto los EVAs está dirigido a los ciclistas de montaña. Además, el contenido de relevancia ecológica es más complejos como temas conservación de la naturaleza, sostenibilidad y protección del BPP.

Igualmente, la creación del EVAs servirá como registro y monitoreo de los ciclistas al ingresar al bosque protector porque no existe un control adecuado por los guardias. Asimismo, los ciclistas desconocen normas antes de ingresar al bosque protector y tienen poco conocimiento de educación ambiental. Otro beneficio de los EVAs es que crearía una base que permita obtener un financiamiento por medio de las contribuciones de los ciclistas y esto servirá para las actividades de conservación y mantenimiento del bosque protector.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Crear un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVAs) utilizando temas orientados a la educación ambiental para promover el ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Definir el contenido adecuado de relevancia ecológica para contribuir en el ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina.
2. Elaborar material audiovisual como recurso didáctico para incentivar conciencia ambiental a los ciclistas y preservar la biodiversidad en esta área protegida.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Bosque Protector La Prosperina

La creación del BPP fue en el año 1993 para luego ser administrado y manejado por ESPOL con el Acuerdo Ministerial No. 144, el 21 de octubre del 2008, declarando este espacio verde como área de Bosques y Vegetación Protectores (BVP) (Pozo-Cajas et al., 2017).

Actualmente, el BPP es parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) y de acuerdo con la (Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004), Título 1, Capítulo III, Art. 6, 7, 8 los BVP se define como “aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son la de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre” (MAE, 2015)

El BPP está ubicado en el campus ESPOL en el cantón Guayaquil de la provincia del Guayas. El microclima es influenciado por la cordillera Chongón-Colonche de acuerdo con la clasificación de Köppen y el clima es de AW Tropical Sabana (Pozo-Cajas et al., 2017). En la época lluviosa en los meses de enero a abril se observa la floración de la vegetación en el BPP. En cambio,

los meses de mayo a diciembre es época seca y existe temperaturas muy altas desde 30°C.

Por otro lado, existe una gran diversidad de flora por los bosques secos tropicales, al tener árboles nativos e introducidos. Por lo general, la mayoría de los árboles son caducifolios que consisten en la pérdida de sus hojas en la etapa seca para protegerse, luego sus hojas florecen en la etapa lluviosa. Los árboles que se encuentran en el bosque protector son; el Ceibo (*Ceiba trichistandra*), Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Neem (*Azadirachta indica*), Palo Santo (*Bursera graveolens*), Guayacán (*Tabebuia chrysantha*), Samán (*Samanea saman*) Laurel (*Cordia alliodora*), Compoño (*Albizia multiflora*), Acasia Amarilla (*Senna siamea*), Mango (*Mangifera indica*), Bototillo (*Cochlospermum vitifolium*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), entre otros (BPP, 2019).

De igual forma, hay una gran variedad de vegetación herbácea como; Bledo espinoso (*Amaranthus spinosus*), Amor seco (*Bidens pilosa*), Escubilla (*Sida rhombifolia*), La Vergonzosa (*Mimosa púdica*), Ortiga (*Laportea aestuans*), Hierba mora (*Solanum nigrum*), Uvilla (*Physalis angulata*), Pega pega (*Desmodium incanum*), Puyudo (*Leonotis nepetifolia*), Flor del loro (*Heliconia psittacorum*), Tomate de pasa (*Solanum pimpinellifolium*), Frijolillo (*Ipomoea hederifolia*), Ipomoea (*Ipomoea ophiodes*), Amapola Rosa (*Ipomoea carnea*), Trompetilla rosa (*Ipomoea trifida*), centrosema (*Centrosema macrocarpum*), (*Leptochiton quitoensis*) , Hierba Hedionda (*Ruellia floribunda*), *Prestonia mollis*, etc. (Sánchez Aguas, 2015).

Asimismo, hay una amplia diversidad de anfibios como; Sapo bocón del Pacífico (*Ceratophrys stolzmanni*), Sapo de Veracruz (*Rhinella horribilis*), Rana arbórea (*Scinax quinquemaschatus*), Rana terrestre labiosa (*Leptodactylus labrosus*), Rana de lluvia Tsáchila (*Scinax tsachila*), etc. Además, los reptiles más representativos de BPP son la Mataballos de la Costa (*Boa imperator*), Culebra arroyera (*Drymarchon melanurus*), Bejuca

(*Oxybelis aeneus*), Salamanesca de la Costa (*Phyllodactylus reissii*), Salamanesca diurna de la costa (*Gonatodes caudiscutatus*), Lagartija de sombra Festa (*Alopoglossus festae*), Iguana (*Iguana iguana*), Tortuga trueno (*Rhinoclemmys annulata*), etc. (Ramón et al., 2019)

También existe una gran variedad de insectos como; las mariposas, *Hamadryas sp.*, *Morpho sp.*, *Caligo sp.*, *Agraulis vanillae*, las abejas (*Apis mellifera*), Avispa Guerrera del Norte (*Synoeca septentrionalis*), escarabajo Negruzco (*Zophobas atratus*), escarabajo Barrenador de la Ceiba (*Euchroma giganteum*), mariquita roja (*Coccinella septempunctata*), saltamontes (*Chromacris psittacus pacificus*), Grillo doméstico (*Acheta domesticus*), libélula verde (*Erythemis vesiculosa*), Mosca Soldado Negra (*Hermetia illucens*), Chinche Pata de Hoja Prieta (*Pachylis nervosus*), cigarra de Samán (*Poekilloptera phalaenoides*), etc. (BPP, 2019).

Por otra parte, los mamíferos que habitan en el BPP son; la Ardilla de Guayaquil (*Sciurus stramineus*), Jaguar (*Panthera onca*), Mono araña (*Ateles fusciceps*), Venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*), Mono aullador (*Alouatta palliata*), Murciélago frutero (*Artibeus fraterculus*), Murciélago longirostro (*Lonchophylla hesperia*), Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), Oso perezoso (*Choloepus hoffmanni*), Rata espinosa (*Proechimys decumanus*), Zorra rampera (*Lycalopex sechurae*), etc. (BPP, 2019).

Además, el BPP, alberga diferentes especies de aves como; Amazilia ventrerrufa (*Amazilia amazilia*), Amazona frentiroja (*Amazona autumnalis*), Aninga (Pato Aguja) (*Anhinga anhinga*), Batará Collarejo (*Thamnophilus bernardi*), Bolsero Coliamarrillo (*Icterus mesomelas*), Bolsero Filiblanco (*Icterus graceanae*), Búho Blanquinegro (*Ciccaba nigrolineata*), Cabezón Unicolor (*Pachyramphus homochrous*), Carpintero Carinegro (*Melanerpes pucherani*), etc. (Pozo-Cajas et al., 2017).

Es importante indicar que actualmente, en el BPP se encuentra en peligro crítico una especie de planta que es la *Prestonia parvifolia*. De la misma manera, el Olor del Santo (*Croton rivinifolius*), el Perico Cachetigrís (*Brotogeris pyrrhoptera*) y el Gavilán Dorsigrís (*Pseudastur occidentalis*) están en peligro de extinción. Además, el Perico Careirrojo (*Psittacara erythrogaena*) es considerado como especie casi amenazada (Vera Morales et al., 2021).

1.4.2 Servicios Ecosistémicos del Bosque Protector La Prosperina

El BPP ofrece servicios ecosistémicos que son todos los sistemas naturales y necesarios para el bienestar de una comunidad (Aguirre-Padilla et al., 2018). Existen cuatro tipos de servicios:

1. Los servicios de aprovisionamiento se refiere a los bienes o materias primas que el ecosistema brinda como madera, agua, alimentos, materias primas, recursos genéticos, medicinales y minerales, etc.
2. Los servicios de regulación son el propio funcionamiento del ecosistema como regulación del clima, erosión del suelo, polinización, reducir el efecto invernadero, control de enfermedades, regulación de catástrofes naturales, etc.
3. Los servicios de soporte se definen como procesos ecológicos que son fundamentales para la producción de los demás servicios ecosistémicos como el reciclamiento de nutrientes (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre), formación de suelo como el desgaste de roca, fotosíntesis, ciclo del agua y acumulación de materia orgánica, producción primaria, conservación de la biodiversidad genética y hábitat de especies.
4. Los servicios culturales son beneficios no materiales y están asociados con el turismo, zona recreativa, conocimiento científico, valor educativo, diversidad cultural, patrimonio cultural, etc. (Carvajal-Oses et al., 2019).

1.4.3 Actividades recreativas y su impacto ambiental en el BPP

Las actividades recreativas son aquellas que se realizan por un individuo en su tiempo libre y trae consigo placer, descanso, paz mental y física (Acuña & Mauriello, 2013).

En el bosque protector se realizan las actividades recreativas como senderismo, turismo, avistamiento de aves y de otras especies. Pero estas actividades tienen algo en común, existe un impacto visible dentro de estos ecosistemas y es la intensidad del pisoteo que dejan en el suelo. En el artículo científico de Marion et al. (2016) explican que estas actividades tienen una intensidad leve que ocasionan un impacto ambiental en el suelo como la pérdida menor de la cobertura vegetal. En cambio, el ciclismo de montaña es considerado como un pisoteo moderado a alto porque puede eliminar la cobertura vegetal e incrementar los procesos de compactación de suelo y escorrentía.

En la ESPOLE encontramos el lago artificial donde se realizan los deportes acuáticos como kayak y canotaje. Estas actividades recreativas provocan impacto directo como el aumento de turbidez porque se agitan los sedimentos del fondo y altera a la vegetación acuática. Igualmente, ocasiona que los niveles de nutrientes aumenten, provocando el crecimiento de algas y al mismo tiempo disminuye la producción de oxígeno disuelto.

1.4.4 Ciclismo de montaña

En el Ecuador el ciclismo de montaña no era una práctica popular y la mayoría de los ciclistas optaban por las grandes montañas de la región andina. Pero en los últimos 10 años se ha evidenciado el aumento de ciclistas profesionales y aficionados en realizar este deporte extremo. Debido a esto, ha provocado que en la provincia del Guayas se practique esta actividad en áreas protegidas como Bosque Protector Cerro Azul, Cerro Blanco y Cerro Colorado (González Borja, 2015). Aunque, estos espacios verdes al no ser controlados por la alta

demanda de ciclistas pueden ocasionar un impacto ambiental en la pérdida de flora y fauna.

Los impactos ambientales por el ciclismo en los bosques son; la erosión y compactación del suelo, alteraciones en la hidrología, ensanchamiento de senderos, exposición de raíces y rocas. Inclusive hay un efecto en las plantas, en la disminución de altura y la biomasa de la vegetación, cambios en la distribución de las especies, la proliferación de malezas y patógenos en plantas (C. M. Pickering et al., 2010). Igualmente, el ciclismo de montaña provoca la dispersión de semillas o propágulos y esto influye en el crecimiento de las especies invasoras (Weiss et al., 2016). En resumen, de estudios previos podemos inferir que todos estos factores ambientales afectan a la disminución de la biodiversidad de los bosques (Salesa & Cerdà, 2020).

Por otra parte, Littlemore & Barlow (2005) comparan la intensidad del pisoteo en el ciclismo de montaña con otras actividades recreativas que ocasionan mayor impacto ambiental como la equitación y motocross en los bosques del Reino Unido. Pero si advierten que el ciclismo de montaña puede convertirse en un futuro como una de las causas principales de impacto debido a alta demanda de ciclistas y la expansión de senderos no autorizados en estos ecosistemas. Además, comentan que uno de los impactos visibles ocurre en las temporadas lluviosas cuando los ciclistas dejan surcos lodosos a causa de las llantas de las bicicletas y ensanchan los trillos. En cambio, en época seca sucede la erosión del suelo por la fricción de las llantas de las bicicletas que arrancan las plantas.

Igualmente, en los bosques la fauna silvestre sufre lesiones o muerte inmediata ocasionada por las colisiones de vehículos o bicicletas. También los animales son afectados por la perturbación humana al confundir el peligro de la depredación provocando el desplazamiento a áreas de alto riesgo o fuera de su zona de alimentación y reproducción (Marion et al., 2016).

En lo referente a la investigación de Ching et al. (2020) explican que los trillos son constantemente alterados por el ciclismo de montaña porque evidenciaron la construcción de rampas, obstáculos con ramas y troncos de árboles en zonas no autorizadas dentro del BPP. Por otro lado, concluyeron que el área total de los trillos en el bosque protector no representa más del 1%. Sin embargo, expusieron su gran preocupación en el incremento de trillos no regulados por las actividades recreativas, zonas de cultivos e infraestructura que provocan una mayor remoción de la cobertura vegetal, en esta área protegida. Por lo que, recomiendan realizar una estrategia de control al ingresar dentro del BPP y concientizar a los usuarios la importancia de proteger este ecosistema.

Otro dato importante es que las modalidades preferidas de los ciclistas de montaña en el BPP son Enduro y Cross Country. También, existe evidencia sobre la construcción de rampas y puentes improvisados en trillos no autorizados. Además, los senderos que tienen rampas con pendientes pronunciadas y con curvas cerradas provocan menor retención de agua e incrementa la erosión del suelo. Incluso, las llantas de las bicicletas reducen la cobertura vegetal y la materia orgánica del suelo (Vera Morales et al., 2021).

Hay otro aspecto que considerar y son los diferentes grupos de ciclistas que no forman parte de la comunidad politécnica y realizan su actividad en el BPP. Pero existe un grupo de ciclistas llamado ESPOLE Bike Park usando su página web y redes sociales informan varias recomendaciones antes de ingresar al bosque protector, organizan competencias, realizan contribuciones para el mantenimiento y limpieza de los trillos. Igualmente, trabajan en conjunto con la Unidad de Bienestar Politécnica de la ESPOLE la cual desarrolla estrategias, proyectos, programas de conservación y mantenimiento de la biodiversidad de la flora y fauna silvestre del BPP.

1.4.5 Educación Ambiental

La educación ambiental es un proceso que busca transmitir conocimiento y enseñanza a la ciudadanía sobre lo fundamental de cuidar y conservar el medio ambiente y que sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilo de vida (Martínez, 2010).

Por eso, en la investigación de Vera Morales et al. (2021) realizaron varias encuestas a los ciclistas del BPP y en el resultado se evidenció un alto porcentaje que su actividad no implica un impacto ambiental. Adicionalmente, los ciclistas aceptarían normas y reglamentos para ingresar al bosque protector y así poder realizar varias actividades como limpiar los senderos, educarse en temas ambientales y respetar las señalizaciones. Por lo tanto, es necesario fomentar la cultura ecológica y responsabilidad para salvaguardar este ecosistema.

Según Kidd et al. (2015) se identificó la creciente visita de usuarios en áreas protegidas en los bosques de Estados Unidos. En este estudio explican que las prácticas de gestión directa se centran en controlar el comportamiento de visitantes a través de acciones como limitar el uso, monitorear el comportamiento de los usuarios y acciones de gestión del sitio. Por lo general, la gestión directa se lo utiliza en áreas protegidas y está compuesta con múltiples acciones como; la creación de cuotas, zonificación, un tiempo límite durante la estadía, limitaciones en el tamaño del grupo, restricciones en las actividades y uso de barreras físicas (Manning, 2011).

También existe las prácticas de gestión indirecta y son las campañas de educación ambiental a los usuarios para concientizar sobre la importancia del medio ambiente (Manning, 2011). Además, para incentivar las buenas prácticas sostenibles existen varios métodos como la realización de folletos, panfletos, señalizaciones y comunicación con personal autorizado dentro del bosque (Widner & Roggenbuck, 2003).

En la investigación de Littlemore & Barlow (2005) desarrollaron una lista de buenas prácticas para los bosques del Reino Unido. El primer punto consiste en administrar las áreas protegidas y monitorear la capacidad de carga de los usuarios. El segundo es en integrar las leyes, normativas, ordenanzas para la protección de los bosques. El tercero se centra en incentivar la educación ambiental a los visitantes y utilizar métodos creativos para evitar la apatía del público en proteger el medio ambiente. De igual forma, es importante la creación de un plan de manejo para disminuir los impactos ambientales de los bosques sin afectar la experiencia de los usuarios en los espacios naturales.

Además, delimitar zonas exclusivas para la conservación del hábitat de la flora y fauna del ecosistema sin comprometer las actividades recreativas. Por otra parte, se debe identificar los senderos más concurridos por los usuarios para así brindar un adecuado mantenimiento y poder restaurar las zonas que han sido impactadas. Finalmente, crear campañas sobre la importancia de utilizar los senderos autorizados a las personas que practican diferentes deportes como; equitación, motocross, paintball y ciclismo de montaña (Littlemore & Barlow, 2005).

1.4.6 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs)

Los EVAs forman parte de los TIC o también conocidos e-learning; se definen como un sistema de educación a distancia que emplea recursos tecnológicos y elementos pedagógicos para la formación y enseñanza del estudiante o usuario en línea (Tapia-Repetto et al., 2019). Los criterios de calidad según Torres & Ortega (2003) en la parte tecnológica para asegurar la solidez y estabilidad de la plataforma es que debe estar en constante mantenimiento y actualización. Adicionalmente, tiene que ofrecer un buen interfaz para una óptima navegación y estar protegido con contraseña. Por otro lado, la calidad pedagógica es que los módulos deben presentar diferentes tipos de material didáctico y al final tienen que incorporar evaluaciones de aprendizaje para el seguimiento del usuario.

Los objetivos principales de los EVAs es adecuarse al usuario para que su ejecución como estrategia en el aprendizaje-enseñanza sea estable, duradera y no necesite constantes actualizaciones (Páez Andrade et al., 2020). Además, en los entornos virtuales tienen que presentar contenido audiovisual atractivo, actuales, pertinentes, fácil acceso y entendimiento para transmitir correctamente la información. En cambio, Boneu (2007) considera que hay cuatro características básicas y obligatorias para elaborar un EVAs que son la interactividad, flexibilidad, estabilidad y estandarización.

La combinación de la educación ambiental con los EVAs puede enseñar un conocimiento complejo y concientizar a la población (Martínez, 2010). Por ejemplo, los ciclistas aprenderán conceptos de biología, el funcionamiento del suelo en un bosque seco tropical y valores ambientales para así disfrutar del BPP y conservar la biodiversidad de flora y fauna.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

Este proyecto se basó en crear el contenido para la elaboración de una plataforma mediante la aplicación de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) para incentivar el ciclismo sostenible en el Bosque Protector La Prosperina.

Cabe resaltar que los tres módulos y sus respectivos subtemas fueron desarrollados con un tiempo aproximado de duración por Ochoa & Velasco (2021). En la actualidad el proyecto tiene una continuación de la definición de contenido de relevancia ecológica utilizando los EVAs.

El proyecto consiste en la creación de tres módulos didácticos en la plataforma virtual y se divide en cuatro fases:

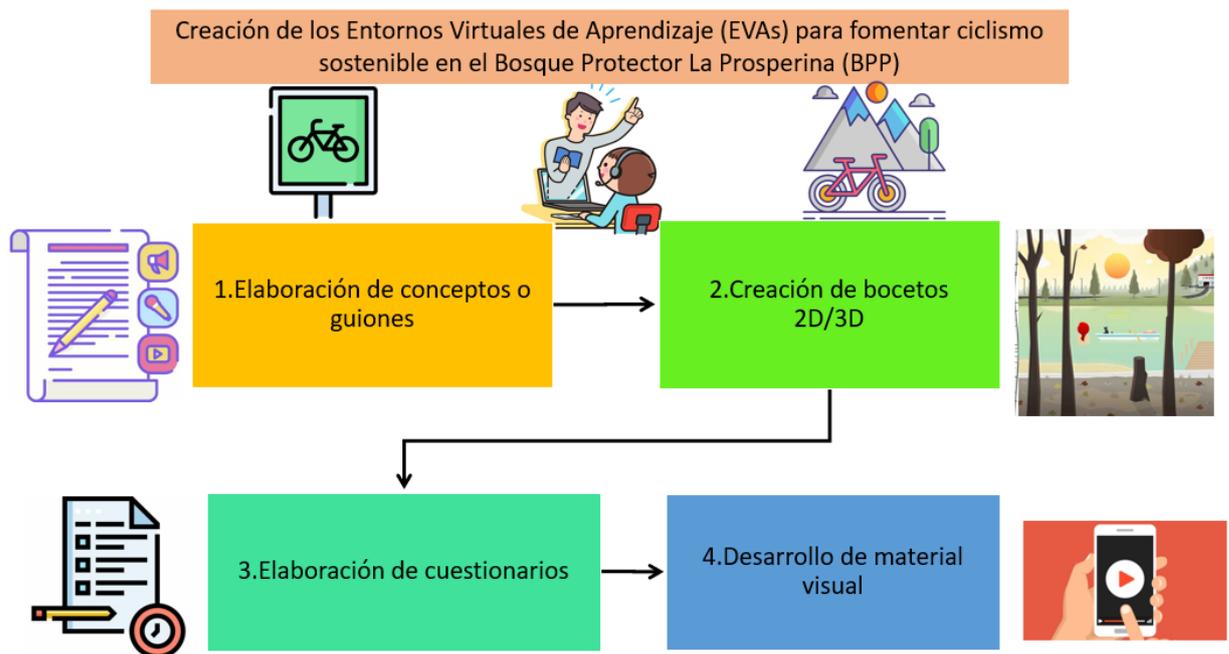


Figura 2.1. Metodología para la elaboración de los EVAs

En la primera fase se elaboró los conceptos o guiones que sirvieron para definir la información que se transmite a los ciclistas y el tiempo que tiene disponible.

Asimismo, en la plataforma se diseñó tres módulos didácticos que son:

Módulo 1: Conservación de la Naturaleza con cuatro subtemas:

- Subtema 1.1: Elementos vivos del bosque

- Subtema 1.2: Elementos inertes del bosque
- Subtema 1.3: Interacción entre elementos vivos e inertes en el bosque
- Subtema 1.4: Equilibrio ecológico en el bosque

Cada subtema tiene que durar aproximadamente 4-5 minutos.

Módulo 2: Impacto Ambiental en el BBP con siete subtemas.

- Subtema 2.1: Alteración de la vegetación
- Subtema 2.2: Compactación del suelo
- Subtema 2.3: Erosión del suelo
- Subtema 2.4: Perturbación la fauna
- Subtema 2.5: Contaminación del suelo
- Subtema 2.6: Contaminación acústica
- Subtema 2.7: Contaminación atmosférica

Cada subtema tiene que durar aproximadamente 3-4 minutos.

Módulo 3: Ciclismo sostenible dentro del BBP con tres subtemas.

- Subtema 3.1: Importancia del registro de ciclistas
- Subtema 3.2: Uso adecuado de rutas de ciclismo
- Subtema 3.3: Consideraciones éticas en la práctica del ciclismo

Cada subtema tiene que durar aproximadamente 3-4 minutos.

En la segunda fase se desarrollaron los bocetos que son imágenes o dibujos que plasmaron de la mejor manera la información sintetizada y corregida dentro del guion. La tercera fase se elaboró los cuestionarios que sirven como instrumento para examinar los conocimientos aprendidos por los ciclistas. Finalmente, en la cuarta fase se creó el material audiovisual para implementarlo a la plataforma virtual.

2.1 Área de estudio

El Bosque Protector La Prosperina (BPP) es un bosque seco tropical en la ciudad Guayaquil. Además, posee 560 hectáreas de área verde y está ubicado en el campus Gustavo Galindo de la ESPOL en el km 30,5 de la vía Perimetral. En la figura 2.1 de

Ching et al. (2020) se observa que el bosque protector está rodeado por varias infraestructuras como edificaciones, estacionamientos y vías vehiculares. También se muestra las diversas rutas o senderos registrados y monitoreados por ESPOL. Además, la leyenda de zona no clasificada corresponde a Bosque de Teca, Bosque de los Sueños, lagos artificiales, albarradas, Mirador Mono Aullador, Mirador Coco Bolo, entre otros.

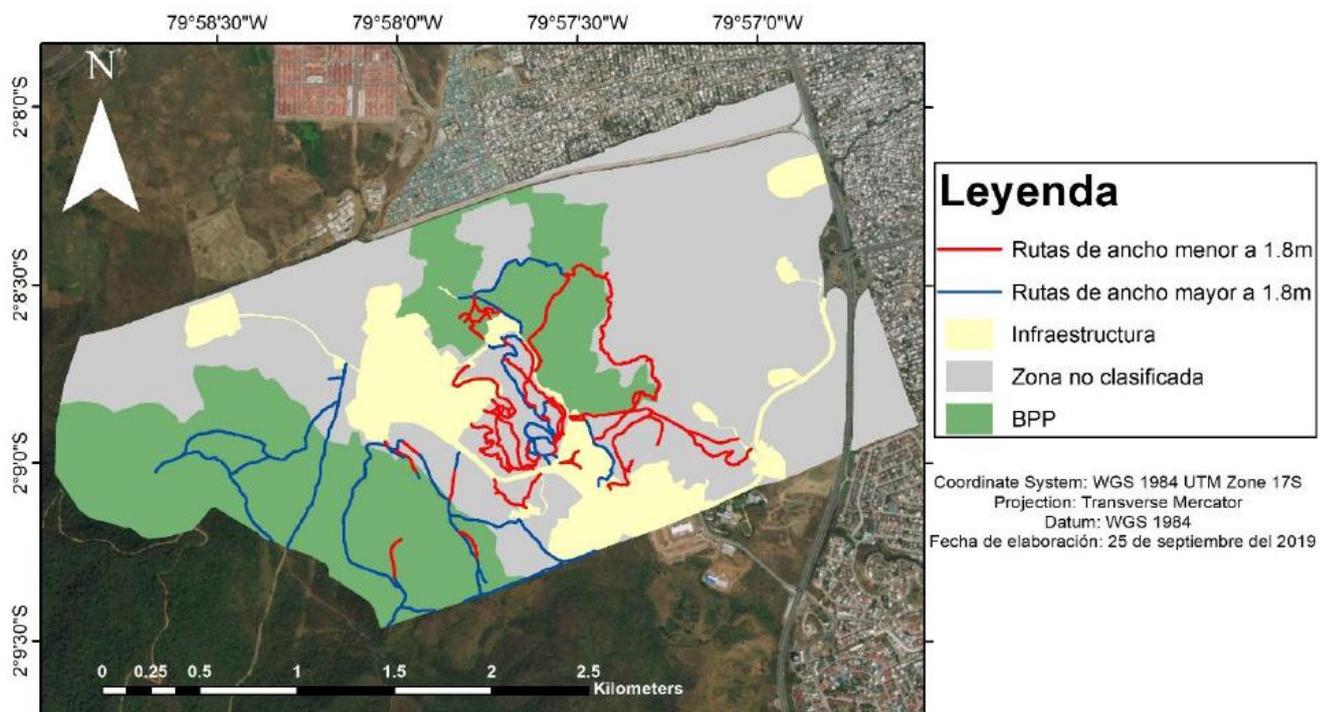


Figura 2.2. Mapa de rutas en el Bosque Protector La Prosperina [Ching et al., 2020]

Adicionalmente, en el mapa se observa que las líneas rojas representan las rutas de ancho menor a 1.8m que están relacionadas con el ciclismo de montaña, senderismo, avistamiento de aves o investigaciones científicas de otras especies. En relación de las líneas azules corresponden a las rutas de ancho mayor a 1.8m que son para el tránsito vehicular. Un dato interesante es que el BPP tiene la mayor extensión de rutas mayores a 1.8m que equivale a un área de 1.81 ha de cobertura que en otras zonas. Por lo general, estos senderos son utilizados para movilizarse a las torres de antenas, poliductos y líneas eléctricas. Las zonas no clasificadas que están identificadas de color gris tienen el mayor número de rutas de ancho menor a 1.8m en cuanto a longitud y son las más representativas.

Asimismo, se encontró en la página oficial de ESPOL Bike Park (2022) que existen 29 trillos autorizados y activos que los ciclistas recorren diariamente. En la sección de apéndice se observa varios mapas de los diferentes trillos en el BPP y sus respectivos nombres.

2.2 Revisión bibliográfica

En esta etapa la revisión bibliografía fue fundamental porque permitió la recopilación, organización y sistematización de la información para este proyecto. Para eso, se utilizó varias fuentes como libros, artículos científicos y revistas de divulgación científica. Es necesario resaltar, que este proyecto es la segunda parte de Ochoa & Velasco (2021) en el cual, determinaron que existe un nivel medio a alto de impacto ambiental en cinco trillos representativos en el BPP. Adicionalmente, evidenciaron falencias de control y monitoreo para ingresar al bosque protector considerando que no existe una estrategia o plan de manejo por parte de las autoridades de ESPOL. En resumen, por medio de esta revisión bibliográfica se analizó la información sobre los impactos ambientales que provoca el ciclismo en ecosistemas boscosos y con esto se creó el contenido ecológico utilizando los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) para fomentar educación ambiental en el BPP.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANALISIS

3.1 Resultados

3.1.1 Resultados del guion

En la tabla 3.1 se muestra la elaboración del guion para los tres módulos didácticos empleando los EVAs.

Tabla 3.1 Creación del guion para los EVAs

OBJETOS DE VIDEO	ANOTACIONES	TOMA
Diapo 1 título y portada	Estudiante: <i>Andrea Guillen</i> Título: Ciclismo Sostenible en el Bosque Protector La Prosperina	
Se observa una persona hablando y atrás varias personas realizando senderismo, ciclismo, paseando en familia.	Introducción-Presentación ¡Hey, Hey, Hey...amigos! ¡Vamos a conocer el Bosque Protector La Prosperina!, un lugar ideal para realizar varias actividades y a su vez, nos permite estar en contacto con la naturaleza.	1.
Persona señala a un grupo de ciclista. Se observa varios senderos.	¿Sabías que?, el ciclismo de montaña es uno de los deportes más populares que se realizan en este bosque protector.	2.
Persona se acerca al grupo de ciclista y observa un incremento de personas haciendo este deporte.	Pero es muy importante hacer esta actividad de manera sostenible, para que las futuras generaciones, también puedan aprovechar este mismo ecosistema.	3.

<p>Persona hablando Se observa el bosque sin ciclistas.</p>	<p>Para seguir disfrutando del ciclismo de montaña sin comprometer el medio ambiente, es necesario que revisemos estos tres módulos que ayudarán a proteger y conservar nuestro Bosque Protector La Prosperina.</p> <p>Recuerda que, sin naturaleza no hay ciclismo de montaña, por lo que es, importante cuidar este entorno natural.</p>	<p>4.</p>
<p>Se observa la diversidad de flora y fauna del Bosque Protector La Prosperina.</p>	<p>Módulo 1: Conservación de la naturaleza Subtema1.1: Elementos vivos del bosque</p> <p>Durante este video conversaremos sobre los elementos vivos que se encuentran en nuestro Bosque Protector La Prosperina.</p>	<p>5.</p>
<p>Persona señalando los elementos en el bosque protector.</p>	<p>Como todos los bosques del mundo es un espacio natural que compartimos los seres vivos y los elementos que nos rodean como; el agua, el suelo, la luz y el aire y a estos les llamamos ecosistemas.</p>	<p>6.</p>
<p>Persona caminando en el bosque y observa el ciclo de la vida.</p>	<p>Pero primero, recordemos, ¿que son los seres vivos? Son aquellos que nacen, se alimentan, reproducen y mueren. Con esta explicación, estamos listo para identificar correctamente a los elementos vivos, que se clasifican en;</p>	<p>7.</p>
<p>Persona señalando las diferentes especies de plantas en el bosque.</p>	<p>Plantas como; la campana purpura, el clavel de moro, el amor seco y la mimosa.</p>	<p>8.</p>

Persona señalando las diferentes especies de árboles en el bosque.	Los árboles; el ceibo, guayacán y mango.	9.
Persona señalando las diferentes especies de animales en el bosque.	Los animales; el jaguar, mono aullador, oso hormiguero y venado cola blanca.	10.
Persona señalando las diferentes especies de aves en el bosque.	Asimismo, ubicamos a las aves; el búho blanquinegro, gavián dorsigrís y perico cabecirrojo.	11.
Persona señalando al suelo y luego se hace zoom para observar los microorganismos.	Además, es importante saber que en el suelo del bosque protector encontramos un sin número de seres vivos que no podemos ver y son los microorganismos como; los parásitos, bacterias, hongos, insectos y especialmente los descomponedores.	12.
Se observa mejor los descomponedores.	Los descomponedores son vitales para el desarrollo de las plantas y el equilibrio ecológico para nuestro bosque protector.	13.
Se observa dos escenarios del bosque protector en la época lluviosa y seca.	Por otro lado, este ecosistema es considerado como un bosque seco tropical porque se adapta a los cambios del clima; en seis meses del año llueve y el resto del año es época seca.	14.
Se observa el bosque seco tropical en la época lluviosa.	Cuando llueve el bosque protector se convierte en un paraíso, al estar rodeado de plantas y árboles con sus hojas verdes completas. ¡Una maravilla!	15.

<p>Se observa el bosque seco tropical en la época seca.</p>	<p>En cambio, en la época seca, la tierra es árida y la temperatura es la más calurosa del año y las hojas de las plantas pierden su color verde. Es interesante, como la flora y fauna pueden desarrollarse sin ningún problema.</p>	<p>16.</p>
<p>Se observa un gráfico.</p>	<p>Como nos beneficia tener un bosque seco tropical, tan cerca donde vivimos. Nos sirve como; sumideros de carbono, nos ayudan a limpiar el ambiente, el aire que respiramos mejora la calidad del agua y nos da sombra. Además, alberga una gran diversidad de flora y fauna.</p>	<p>17.</p>
<p>Se observa la tala de árboles y erosión del suelo.</p>	<p>Lamentablemente, los ecosistemas actuales están siendo amenazados y el bosque seco tropical se encuentra conectado con las actividades humanas que generan la deforestación, erosión del suelo y la compactación del suelo, tienen una consecuencia con los organismos que viven en el bosque.</p>	<p>18.</p>
<p>Persona hablando, introduciendo un nuevo subtema.</p>	<p>Subtema1.2: Elementos inertes dentro de BPP</p> <p>Ahora, que tenemos claro que son los elementos vivos del Bosque Protector La Prosperina, vamos hablar de los elementos no vivos o inertes.</p>	<p>19.</p>
<p>Se observa los elementos inertes en el bosque protector.</p>	<p>Los elementos inertes que encontramos de forma natural dentro de un ecosistema son; aire, agua, suelo, luz, rocas y minerales.</p>	<p>20.</p>

<p>Se observa los elementos fabricados por el hombre en el bosque protector.</p>	<p>Lo que no podemos encontrar dentro del bosque protector son residuos inorgánicos y se los denomina elementos fabricados por el hombre. Por ejemplo, los metales, plásticos, vidrio, cartón, botellas, fundas, bandejas de plásticos, bicicletas, carros, etc.</p>	<p>21.</p>
<p>Se observa como la basura afecta el crecimiento de las plantas.</p>	<p>Estos elementos ocasionan un impacto ambiental porque se demoran en descomponerse y son tóxicos para el suelo. Como resultado existe la contaminación de los suelos afectando el crecimiento de las raíces de plantas y árboles provocando la pérdida de la cobertura vegetal.</p>	<p>22.</p>
<p>Se observa a los animales comiendo plástico en el bosque protector.</p>	<p>Asimismo, son peligrosos para la fauna silvestre porque al ser ingeridos causan enfermedades y la muerte. Todos estos elementos inertes destruyen su hábitat.</p>	<p>23.</p>
<p>Se observa a los animales comiendo residuos sólidos en el bosque protector.</p>	<p>Otro problema, son los residuos sólidos que se definen como desechos de origen vegetal y animal. Por ejemplo, restos de comida, cascara de frutas, verduras, etc. y son un riesgo para la salud de los seres vivos y para el bosque.</p>	<p>24.</p>
<p>Persona hablando, introduciendo un nuevo subtema. Se observa ciclista construyendo senderos no autorizados.</p>	<p>Subtema1.3: Interacción entre elementos vivos e inertes en el bosque Como existe una dependencia de los seres vivos y con los elementos inertes del bosque, tenemos que reducir el impacto de nuestra actividad porque cambian la estructura del suelo y esto podría amenazar el equilibrio del ecosistema.</p>	<p>25.</p>

Se observa la flora y fauna en la época seca en el bosque protector.	En este espacio natural, el suelo mantiene viva la flora y fauna cuando hay escasez de lluvias siendo vital para la época seca.	26.
Se observa la formación del suelo	Por eso, vamos a aprender algunos datos sobre el suelo. Primero, el suelo es un recurso natural no renovable y su formación toma cientos de años. Adicionalmente, el suelo esta compuesto por minerales, agua, aire, materia orgánica y nutrientes como nitrógeno, azufre, fosforo, etc. El conjunto de todos estos compuestos hace que el suelo sea fértil.	27.
Dentro del suelo se observa como el agua se retiene	Segundo, el suelo acumula agua porque es poroso y le permite retener una cantidad considerable de agua como una esponja natural.	28.
Se observa como el suelo suministra alimentos para el ser humano y a los animales.	Tercero, los suelos suministran alimentos para el ser humano y a los animales.	29.
Se observa puentes y casas de madera en el bosque protector. Además, en el suelo se encuentra minerales para la construcción.	Cuarto, los suelos son bases para las infraestructuras humanas y materiales de construcción.	30.
Se observa como los árboles y plantas almacena el CO2 y devuelven O2 a la atmósfera.	Quinto, los suelos son sumideros de carbono. Este proceso, es gracias a las plantas y árboles que capturan el carbono de la atmosfera y esto ayuda a disminuir el efecto invernadero.	31.

Se observa las actividades humanas que impactan al medio ambiente como deforestación, la ampliación de zonas urbanas y ganadería.	Por otro lado, la calidad del suelo es afectada por distintas actividades humanas como deforestación, la ampliación de zonas urbanas, ganadería, etc.	32.
Se observa el proceso de la erosión del suelo.	Estas acciones pueden ocasionar la erosión del suelo, que consiste en la movilización de las rocas y nutrientes, de un sitio a otro, sea por el viento, la propia gravedad o el agua. Esto provoca el desgaste y deterioran el suelo.	33.
Persona hablando, introduciendo un nuevo subtema.	Subtema1.4: Equilibrio ecológico en el bosque Ahora vamos a hablar sobre el equilibrio ecológico en el Bosque Protector La Prosperina.	34.
Se observa el desarrollo de una planta.	En este ecosistema se necesita un suelo fértil, agua, aire, luz solar, materia orgánica, nutrientes y minerales para el desarrollo de la vida.	35.
Se observa gráfico de la cadena alimenticia.	Dentro del bosque protector y en todos los ecosistemas tienen varias interacciones tróficas o cadenas alimenticias. Donde se interactúan las plantas como organismos productores y los consumidores como organismos herbívoros que se alimentan de las plantas y los carnívoros que se alimentan de otros organismos herbívoros.	36.

Gráfico del proceso de descomposición.	En lo referente a los descomponedores que se encuentran en el suelo estos se encargan de descomponer la materia orgánica que son los desechos de las plantas y animales muertos, esta materia se transforma en nutrientes que necesitan las plantas para crecer.	37.
Se observa gráfico de la cadena alimenticia.	Por ejemplo; una cadena alimenticia dentro del bosque protector está constituida por un productor hierba, herbívoro venado, carnívoro jaguar y finalmente los descomponedores. Como puedes observar, la materia se recicla una y otra vez en la naturaleza. Este proceso se vuelve un ciclo y necesita un equilibrio.	38.
Persona hablando, introduciendo el módulo 2.	<p>Módulo 2: Impacto ambiental en el bosque Protector La Prosperina (efecto adverso y consecuencias)</p> <p>Hola, en este módulo hablaremos sobre el impacto que ciertas actividades pueden tener dentro del bosque protector.</p>	39.
Ciclista pedaleando en los trillos en el bosque protector y observa basura en el suelo.	Pero antes si me gustaría que contestes esta pregunta: ¿Al realizar tu recorrido en bicicleta observas que el suelo está seco, hay botellas, fundas, cartones y otros objetos que no pertenecen al bosque? Si la respuesta, es sí, esto quiere decir que hay un problema de carácter ambiental, mostrando que nuestra actividad puede generar un impacto negativo en el bosque protector.	40.

<p>Persona hablando y observando la basura en el bosque protector.</p>	<p>Podemos iniciar definiendo ¿Qué es un impacto ambiental? Un impacto ambiental define la alteración del medio ambiente como consecuencia de una actividad humana.</p>	<p>41.</p>
<p>Persona hablando al público.</p>	<p>De acuerdo con estudios previos se ha identificado diferentes impactos ambientales que afectan al Bosque Protector La Prosperina.</p>	<p>42.</p>
<p>Se observa un ciclista pedaleando en un sendero no autorizado.</p>	<p>Quizás el principal impacto que observamos en el bosque protector está asociado con la construcción de nuevos senderos no autorizados que alteran o cambian la cobertura vegetal.</p>	<p>43.</p>
<p>Se observa dos escenarios: un camino que transitan muchos vehículos y un sendero con alta demanda de ciclistas en el bosque protector.</p>	<p>Por ejemplo, el suelo, así como en una carretera o un camino que transitan muchos vehículos comienza a afectar el asfalto de la carretera de una ciudad, lo mismo pasa en el suelo del bosque cuando hay una alta demanda de ciclistas en un mismo lugar.</p>	<p>44.</p>
<p>Se observa el suelo con lodo y varios charcos.</p>	<p>Por lo que, esta actividad va deteriorando la estructura del suelo incrementando la permeabilidad del agua que comienza a fluir mucho más y no se absorbe. Esto provoca que exista erosión del suelo porque el agua arrastra los nutrientes, minerales, microorganismos, descomponedores y hojarasca a otros sitios cambiando la cobertura vegetal del suelo.</p>	<p>45.</p>
<p>Se observa la fricción de las llantas de la bicicleta.</p>	<p>De igual manera, la fricción de las llantas de tu bicicleta también ocasiona erosión y desprendimiento de la superficie del suelo generando pérdida de la capa de</p>	<p>46.</p>

	materia orgánica y degradando la capacidad de filtración, lo que provoca enormes charcos y bastante fango.	
Se observa a ciclistas pedaleando en la época lluviosa y los trillos están mojados, lodoso y resbaladizo.	Otro punto muy importante es cuando realizas ciclismo de montaña en la etapa invernal. Por lo general, no es aconsejable por ser muy peligroso. La primera razón es que puedes tener un accidente porque el suelo está mojado, lodoso y resbaladizo. Adicionalmente, en esta época el clima es nublado por temperaturas bajas que podría afectar tu visibilidad y con mayores consecuencias si pedaleas en un sendero no autorizado.	47.
Se observa con más detalle un trillo mojado y lodoso con varios surcos. Después ese mismo trillo se ensancha al secarse.	Pero lo que no sabías es cuando el suelo se encuentra mojado las llantas de tu bicicleta dejan surcos en la superficie provocando un trillo demasiado ancho al momento de secarse.	48.
Se observa a ciclistas recorriendo los senderos a gran velocidad.	Cuando te movilizas en tu bicicleta en ciertos sectores tienes que respetar los límites dentro del BPP porque así evitas la perturbación, desplazamiento de la fauna silvestre y pérdida de biodiversidad.	49.
Se observa a un oso hormiguero en la basura orgánica en el bosque protector y alimentándose con cáscaras de banana.	También cuando cambia la calidad del suelo puede alterar la composición de microorganismos que existen dentro de ellas, afectando la alimentación de las especies que viven en el bosque por la generación de residuos. Pero te preguntarás si la basura orgánica como las cáscaras de banana, naranja, mandarinas, mango, etc se convierten en abono para el suelo y eso es beneficioso.	50.

	Te responderé que este proceso puede demorar algunos meses para que se degrade, causando mal olor y el paisaje pierde su belleza por la acumulación de basura en el suelo.	
Se observa en el suelo varias botellas de agua y latas de energizantes en el bosque protector.	En cambio, para los residuos inorgánicos su proceso para degradarse puede tardar muchos años. Por ejemplo, las botellas plásticas de agua o jugo pueden mantenerse en el medio ambiente más de 400 años. De la misma manera, sucede con las latas de refrescos o energizantes que demoran en descomponerse unos 200 años.	51.
Se observa algunas aves comiendo plástico y un nido con una funda plástica.	Además, en estudios previos se evidencian que las aves del Bosque Protector La Prosperina se alimentan y construyen sus nidos con materiales plásticos que son sustancias tóxicas que generan varias enfermedades.	52.
Se observa a varias personas construyendo rampas no autorizadas.	Otro de los impactos es la contaminación visual que se define como la modificación del paisaje y la estética del bosque que provoca pérdida de la cobertura vegetal. Hoy en día, tenemos la expansión de senderos no autorizados sin ningún tipo de planificación para la construcción de puentes, balancines, saltos, rampas, escalones, tablas y montículos provocando la tala de árboles y el corte de las plantas.	53.
Se observa varios carros en la zona de parqueo. También hay	No solo existen actividades directas del ciclismo que generan impacto, hay que considerar también las actividades indirectas que están asociadas al	54.

vehículos que entran al bosque protector.	ciclismo, por ejemplo, el aumento de vehículos en zonas de parqueo que ingresan al bosque protector generando la contaminación atmosférica por las emisiones de dióxido de carbono. Como dato curioso, hay ciclistas que llegan con el vehículo lo más alto posible a la montaña para realizar este deporte extremo.	
Se observa a ciclista con parlantes de música a alto volumen.	Ahora nos toca referirnos a la contaminación acústica que se define con el exceso de ruido al realizar este deporte extremo. Existen estudios previos que algunos grupos de ciclistas escuchan la música con el volumen demasiado alto y esto genera un impacto a las aves, ciertos microorganismos y vertebrados pequeños causando susto y un alto grado de estrés.	55.
Se observa a un oso perezoso herido.	Un suceso impactante fue el caso de un oso perezoso que se encontró lastimado debido al ruido de la música que le ocasionó desorientación y perturbación, lo que puede resultar en un atropellamiento involuntario cuando se realiza el ciclismo de montaña. Por eso, tenemos que ser más consciente con las especies que no toleran los ruidos y difícilmente podrán adaptarse al Bosque Protector La Prosperina.	56.
Se observa a un ciclista disfrutando del paisaje y a su mascota dejando el excremento en el bosque protector.	Algo muy fundamental que debes aprender es que los desechos de las mascotas que no limpias durante tu estadía ocasionan un impacto en el bosque protector. Cuando sucede esto provocas contaminación visual al	57.

	observar en el suelo la gran cantidad de heces y puedes pasar un mal rato.	
Se observa a varios ciclistas cubriéndose la nariz al pasar por trillos sucios con excrementos y orina de mascotas.	Igualmente, las heces y la orina producen mal olor desagradable e insoportable y al inhalar estas materias podrías contraer enfermedades.	58.
Persona hablando al público.	Es importante que conozcas y aprendas que al realizar el ciclismo ocasionas diferentes impactos ambientales a largo o corto plazo en la estructura del bosque. Por lo que, es fundamental reducir la huella que estamos dejando dentro del Bosque Protector La Prosperina.	59.
Persona hablando, introduciendo el módulo 3.	Módulo 3: Ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina En este video hablaremos de las recomendaciones para desarrollar un ciclismo sostenible y reducir el impacto de nuestra actividad dentro del Bosque Protector La Prosperina.	60.
Se observa las señaléticas y las rutas establecidas.	La primera recomendación de oro para que te diviertas al 100% en tu bicicleta es utilizar las rutas establecidas y respetar las señaléticas.	61.
Se observa a un ciclista queriendo entrar a una propiedad privada.	Adicionalmente, es prohibido invadir la propiedad privada como las zonas de cultivo e investigación.	62.
Se observa a guías, guardias y estudiantes.		63.

	Tienes que respetar a los guías, guardias de seguridad y estudiantes que se encuentran en el bosque protector.	
Se observa los horarios establecidos para ingresar al bosque protector.	Ingresar únicamente dentro de los horarios establecidos.	64.
Se observa la indumentaria de un ciclista.	También es importante que utilices correctamente los equipos de protección para realizar ciclismo de montaña como; guantes, rodilleras y llevar siempre ajustado el casco en todo momento, por tu seguridad.	65.
Se observa a un ciclista descansado y otro paseando.	Asimismo, debes mantenerte dentro del trillo y si en caso de detenerte, ubícate a un costado para dar el paso a otros ciclistas.	66.
Se observa a personas caminando en los senderos.	No te olvides, que el bosque protector es visitado por familias, estudiantes y debes de ceder el paso. Además, cuando estes en tu bicicleta y si tienes la presencia de una persona, reduce la velocidad y anúnciate.	67.
Se observa la información de cada sendero con su respectiva dificultad.	Ten en cuenta que al ingresar al bosque protector es tu responsabilidad de desplazarte por las rutas y obstáculos acorde a tus habilidades y destrezas, por lo que, no debes correr riesgos innecesarios.	68.
Se observa a ciclistas derrapando y moviendo la tierra con las llantas de la bicicleta.	Tratar de no dejar huella de tu paso en bicicleta controlando la frenada y así evitar los derrapes que causan erosión al suelo.	69.

<p>Se observa a un ciclista pedaleando con dificultad una curva y utiliza derrape para mantenerse en el trillo.</p>	<p>Además, cuando realizas excesivamente derrapes en un mismo trillo este puede expandirse, lo que quiere decir que no estas preparado para tomar curvas extremas.</p>	<p>70.</p>
<p>Se observa a varios ciclistas haciendo su actividad en la época lluviosa y los trillos lodosos.</p>	<p>Evitar en lo posible realizar ciclismo de montaña en el invierno</p>	<p>71.</p>
<p>Se observa con más detalle a un ciclista completamente sucio de lodo.</p>	<p>porque tu bicicleta terminará con daños en ciertas partes como el freno, transmisión, amortiguadores, cojinetes y se pueden desgastar más rápido u oxidarse a causa del lodo y el agua. Por lo que, también estarías afectado en tu vestimenta al ensuciarte de pies a cabezas.</p>	<p>72.</p>
<p>Se observa a ciclista en su recorrido utilizando audífonos.</p>	<p>No debes utilizar auriculares cuando estes pedaleando en el bosque protector porque podrías chocarte con otros ciclistas, peatones o la fauna silvestre.</p>	<p>73.</p>
<p>Se observa a persona arrancado flores y perjudicando a la flora y fauna que esta alrededor.</p>	<p>Es importantísimo, respetar la flora y fauna del Bosque Protector La Prosperina. Por lo que, debemos cuidar en no arrancar las flores que son fuentes de alimento a través del néctar y el polen de muchas especies como los insectos, abejas y mariposas. Otras especies son los colibríes, algunos murciélagos y los animales herbívoros. Si arrancas las flores afectas la cadena alimenticia.</p>	<p>74.</p>
<p>Se observa la tala de árbol y los diferentes usos para los senderos no autorizados.</p>	<p>En el Bosque Protector La Prosperina está prohibido la tala de árboles o ramas para la creación de rampas, puentes, obstáculos en los senderos no autorizados.</p>	<p>75.</p>

<p>Se observa a ciclistas guardando su basura en sus bolsillos.</p>	<p>Cuida el bosque protector no botando la basura porque afecta el paisaje natural. Por eso, tu debes minimizar el uso de plásticos y te recomiendo depositar los desechos en los tachos establecidos para así mantener el lugar limpio.</p>	<p>76.</p>
<p>Se muestra dos escenarios: distancia correcta y distancia incorrecta cuando se observa un animal en el bosque protector.</p>	<p>De igual manera, no molestar la fauna silvestre. Si en tu recorrido te encuentras con un animal guarda una distancia prudencial para no asustarlos,</p>	<p>77.</p>
<p>Se observa a personas alimentando a los animales que viven en el bosque protector.</p>	<p>no los alimentos porque perjudica su salud alterando sus comportamientos naturales y creando dependencia.</p>	<p>78.</p>
<p>Se observa a un grupo de ciclistas gritando de la emoción en su recorrido en el bosque protector.</p>	<p>Ten presente, mantener un tono de voz al hablar, que sea tranquilo, no gritar, controlar las emociones y la adrenalina al realizar esta actividad. Acuérdate siempre, que el ruido causa perturbación en la fauna silvestre.</p>	<p>79.</p>
<p>Se observa ciclista con sus mascotas en el bosque protector.</p>	<p>Otra recomendación importante es no ingresar con mascotas sin correa porque su presencia altera de modo directo a la fauna silvestre del bosque protector y puede ocasionar accidente a otros ciclistas al soltarse.</p>	<p>80.</p>
<p>Se observa ciclista con su mascota recogiendo sus desechos en el bosque protector.</p>	<p>Además, no te olvides recoger con una funda las heces de tu mascota para mantener limpio los trillos.</p>	<p>81.</p>

Persona hablando con el público.	Con estas recomendaciones estas listo para respetar y proteger el Bosque Protector La Prosperina para así realizar con todas las seguridades el ciclismo de montaña al máximo.	82.
Persona hablando, introduciendo un nuevo subtema.	Subtema 3.1: Importancia del registro de ciclistas En este video hablaremos sobre la importancia que tú te registre en la plataforma.	83.
Se observa en el celular el carnet digital.	La principal razón es ayudarnos a llevar un registro de cuantos ciclistas ingresan al Bosque Protector La Prosperina. Para esto, debes de descargar la aplicación y llenar el siguiente formulario que sirve como un carnet digital.	84.
Se observa a un ciclista accidentado.	Esta información nos ayudará a contactar a una persona cercana en caso de que tengas un accidente.	85.
Se observa a varios ciclistas en un mismo sendero.	De igual manera, es importante conocer que esta área protegida tiene una capacidad de carga y debe ser controlada para mantener el equilibrio y reducir el impacto ambiental.	86.
Se observa a personal de limpieza dando mantenimiento a los senderos.	Además, nos permite conocer las rutas de pedaleo más concurridas en el bosque para así realizar un mantenimiento adecuado a los trillos y que te sientas seguro en tu recorrido.	87.

<p>Persona hablando, introduciendo un nuevo subtema.</p>	<p>Subtema 3.2: Uso adecuado de las rutas de ciclismo</p> <p>A continuación, hablaremos del uso adecuado de las rutas de ciclismo en el Bosque Protector La Prosperina tenemos varios trillos exclusivos para realizar esta actividad.</p>	<p>88.</p>
<p>Se observa dos escenarios: ciclistas recorriendo senderos y ciclista accidentado por utilizar sendero no autorizado.</p>	<p>Adicionalmente, si respetas las rutas de ciclismo evitarás cualquier accidente durante tu estadía en el bosque protector y disfrutarás de la naturaleza sin ningún contratiempo.</p>	<p>89.</p>
<p>Se observa a un grupo de ciclistas saludando.</p>	<p>Como conclusión, espero que te sirvan estas recomendaciones para seguir protegiendo el bosque protector y puedas pedalear con tu bicicleta muchos kilómetros disfrutando con tus amigos y familia este deporte extremo que es el ciclismo de montaña de una manera sostenible.</p>	<p>90.</p>

3.1.2 Resultados de la creación del cuestionario

La creación del cuestionario consistió en diecisiete preguntas y sirve para evaluar a los ciclistas de montaña de los conocimientos aprendidos durante los tres módulos.

Módulo 1: Conservación de la naturaleza

Pregunta 1: Seleccione las opciones correctas ¿Cuáles son los seres inertes que habitan en el Bosque Protector La Prosperina?

- A. Plásticos, vidrios y metales
- B. Mono aullador
- C. Bicicletas
- D. Carros

Las opciones correctas son A, C y D

Pregunta 2: Elija los literales correctos ¿Cuáles son los diferentes beneficios de los bosques seco-tropicales?

- A. Son sumideros de carbono
- B. Albergan una gran diversidad de flora y fauna.
- C. Ayudan a limpiar el ambiente
- D. No contribuyen en nada al medio ambiente

Las opciones correctas son A, B y C

Pregunta 3: Seleccione la respuesta correcta ¿Por qué es importante los organismos descomponedores en los suelos del Bosque Protector La Prosperina?

- A. Los organismos descomponedores son tóxicos para el crecimiento de las plantas y árboles.
- B. Los organismos descomponedores causan enfermedades a los seres humanos y fauna silvestre.
- C. Los organismos descomponedores no son necesarios en el medio ambiente.
- D. Los organismos descomponedores se encargan de descomponer la materia orgánica que son los desechos de las plantas y animales muertos, esta materia se transforma en nutrientes que necesitan las plantas para crecer.

La opción correcta es D

Pregunta 4: Seleccione el literal correcto ¿Cuáles son los elementos para tener un suelo fértil en el Bosque Protector La Prosperina?

- A. Aire, agua, residuos de plásticos, residuos de comida y nutrientes
- B. Agua, aire, luz solar, materia orgánica, organismos descomponedores, nutrientes y minerales
- C. Agua, aire, luz solar, fertilizantes y pesticidas
- D. Todas las opciones son correctas

La opción correcta es B

Módulo 2: Conservación de la naturaleza

Pregunta 5: Marque la opción correcta ¿Qué es el impacto ambiental?

- A. Un impacto ambiental es la alteración del medio ambiente como consecuencia de una actividad humana.
- B. Un impacto ambiental no afecta al medio ambiente.
- C. Un impacto ambiental es el estudio de los elementos vivos y elementos inertes en un ecosistema.
- D. Todas las opciones son incorrectas

La opción correcta es A

Pregunta 6: Seleccionar las respuestas correctas ¿Cuáles son los diferentes impactos ambientales que afectan al Bosque Protector La Prosperina?

- A. Construcción de senderos no autorizados que alteran la cobertura vegetal.
- B. El exceso de ruido provoca perturbación a la fauna silvestre.
- C. Botar basura afecta el paisaje natural del bosque protector
- D. Alta demanda de ciclistas en un mismo trillo va deteriorando la estructura del suelo.

Todas las opciones son correctas

Pregunta 7: Elija los literales correctos sobre los residuos orgánicos e inorgánicos

- A. Los residuos inorgánicos su proceso de degradación al ambiente pueden tardar muchos años.
- B. Los residuos orgánicos pueden demorar algunos meses para que se degraden en el ambiente, causando mal olor y el paisaje pierde su belleza.
- C. Los residuos orgánicos e inorgánicos se degradan en el ambiente muy rápido y aportan nutrientes al suelo.
- D. Los residuos orgánicos e inorgánicos son beneficiosos para el suelo, flora y fauna silvestre en el bosque protector.

Las opciones correctas son A y B

Pregunta 8: Marque los literales correctos ¿Qué sucede con la fauna silvestre cuando existe un exceso de ruido?

- A. Los animales salen desorientados y tienen accidentes
- B. El exceso de ruido es beneficioso para su salud

C. Se alejan de sus zonas de alimentación y reproducción

El exceso de ruido brinda tranquilidad a la fauna silvestre.

Las opciones correctas son A y C

Pregunta 9: Seleccione las respuestas correctas ¿Qué pasa con el suelo cuando se realiza ciclismo permanente dentro del Bosque Protector La Prosperina?

A. La fricción de las llantas de la bicicleta ocasiona erosión y desprendimiento de la superficie del suelo generando pérdida de la capa de materia orgánica.

B. Cuando se realizan constantes derrapes arrastra los nutrientes, minerales, microorganismos, descomponedores y hojarasca a otros sitios cambiando la cobertura vegetal del suelo.

C. El suelo se adapta a la actividad del ciclismo de montaña y no sufre cambio en su estructura.

D. Para mantener los trillos limpios se corta constantemente la maleza, hojarasca y piedras.

Las opciones correctas son A, B y D

Pregunta 10: Elija los literales correctos ¿Qué sucede a la fauna silvestre cuando arrojamamos basura al Bosque Protector La Prosperina?

A. Las aves construyen sus nidos con plástico.

B. Los animales confunden su alimento

C. Los animales mueren por causa de asfixia y estrangulamiento

D. Los animales pueden degradar el plástico gracias a su sofisticado sistema digestivo.

Las opciones correctas son A, B y C

Módulo 3: Ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina

Pregunta 11: Marque los literales correctos de las recomendaciones al realizar ciclismo de montaña antes de ingresar al bosque protector.

A. Botar basura

B. Respetar los horarios establecidos

C. No ingresar en zonas privadas

D. Traer mascotas con correa y recoger sus desechos

Todas las opciones son correctas

Pregunta 12: Elija el literal correcto ¿Qué debes hacer si encuentras un animal silvestre durante tu recorrido en el bosque protector?

- A. Invadir el espacio de los animales para acariciarlos
- B. Guardar una distancia prudencial para no asustarlos
- C. Seguir a toda velocidad
- D. Llévatelos a la casa

La opción correcta es B

Pregunta 13: Marque la respuesta correcta ¿Qué vestimenta necesitas para realizar el ciclismo de montaña en el Bosque Protector La Prosperina?

- A. Guantes, rodilleras, casco, gafas, camiseta y zapatos de ciclismo
- B. Solamente gafas para el sol
- C. Sandalias y camiseta sin mangas
- D. Solamente gorra para el sol

La opción correcta es A

Pregunta 14: Elija los literales correctos ¿Por qué no se debe construir trillos no autorizados?

- A. Daña la estética del paisaje
- B. Genera tala de árboles y cambios en la vegetación
- C. Introduces materiales no eco-amigables al suelo
- D. Puede afectar la biodiversidad de flora y fauna natural del bosque protector

Todas las opciones son correctas

Pregunta 15: Marque las respuestas correctas ¿Cuáles son las consecuencias de desviarse a trillos no autorizados?

- A. Incentivas a la expansión de estos trillos no autorizados
- B. Podrías perderte dentro del bosque protector
- C. Podrías sufrir un accidente

D. Los trillos no autorizados son seguros y más divertidos

Las opciones correctas son A, B y C

Pregunta 16: Elija las opciones correctas ¿Cómo puedes ayudar a proteger el Bosque Protector La Prosperina?

A. No construir senderos no autorizados

B. Talar árboles para construir rampas

C. No alimentar a la fauna silvestre porque es perjudicial a su salud

D. Recoger tu propia basura

Las opciones correctas son A, C y D

Pregunta 17: Seleccione los literales correctos ¿Por qué es importante que te registre en la plataforma virtual?

A. Porque permite llevar un registro de cuantos ciclistas ingresan al Bosque Protector La Prosperina.

B. Porque nos ayuda a conocer las rutas más concurridas en el bosque para así realizar un mantenimiento adecuado a los trillos

C. Porque nos ayuda a contactar a una persona cercana en caso de que tengas un accidente.

D. No es necesario que te registres porque es una pérdida de tu tiempo para realizar ciclismo de montaña

Las opciones correctas son A, B y C

3.1.3 Resultados bocetos y material audiovisual

La realización de bocetos fue entregado a la empresa MIRARI (estudio creativo) que se encargarán de diseñar las animaciones de 2D y 3D para luego crear el material audiovisual. Además, este proyecto tiene un presupuesto asignado por parte de ESPOL que es nuestro cliente de crear finalmente este entorno virtual.

3.2 Análisis de resultados

El primer módulo consistió en los temas básicos de la biología como; los seres vivos, los seres inertes, la importancia de los bosques seco-tropicales en el mundo, cuáles son los componentes para mantener un suelo fértil y las interacciones ecológicas en el BPP.

El segundo modulo se trató de que los ciclistas aprendan y tomen conciencia que al realizar este deporte están ocasionando un impacto ambiental en el BPP.

Por eso, este módulo está basado en explicar de manera sencilla, concisa y directa los diferentes impactos ambientales como la alteración de la cobertura vegetal, compactación del suelo, erosión del suelo y cuatro tipos de contaminación que son; la visual, atmosférica, suelo y acústica. De igual forma, se aprovechó algunos casos reales que han conmocionado al BPP y esto crea una empatía, sensibilización a los ciclistas y así poder evitar que se construyan o se desvíen a senderos no autorizados.

El tercer modulo se centró en las recomendaciones a los ciclistas para ingresar al BPP. También se incluyó el tema sobre la importancia de registrarse e identificarse en la plataforma porque sirve como un carnet electrónico para ingresar al BPP. Finalmente, al terminar con este módulo se enfatizó a los ciclistas que si siguen todas estas recomendaciones podrán disfrutar al máximo sin ningún inconveniente en el BPP.

3.3 Análisis y costos

La realización de este proyecto se trabajó con la empresa MIRARI (estudio creativo) y elaboró para la plataforma virtual tres videos didácticos con animación 2D/3D, Fotografías/Videos propios y locución voz en off. El contenido de los videos se divide en tres módulos:

Módulo 1: Conservación de la Naturaleza

Módulo 2: Impacto Ambiental en el BBP

Módulo 3: Ciclismo sostenible dentro del BBP

A continuación, en la tabla 3.2 se observa detalladamente las etapas del proyecto y su respectivo costo.

Tabla 3.2 Análisis de costos para el desarrollo de la plataforma virtual empleando EVAs para un ciclismo sostenible en el BPP

Detalles del proyecto	Valor	
Elaboración de Guion y Bocetos	Total de presupuesto	\$880.00
Definir el estilo de edición y animación	I.V.A. (12%)	\$120.00
Posproducción y sonorización	Total a pagar	\$1000.00
Render		

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se construyó tres módulos que sirvieron para incentivar al ciclista de montaña a tomar conciencia ambiental.
- Estos módulos fueron diseñados por medio de guion, animaciones y cuestionario de preguntas. La fase de animaciones esta en desarrollo por la empresa MIRARI y se encargará del material audiovisual.
- Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) fomentan buenas prácticas para un ciclismo sostenible en el BPP. Cada módulo tiene como meta generar conciencia sobre la importancia del suelo, la vegetación y fauna silvestre de este bosque protector. Con esta herramienta los ciclistas tomarán conciencia ecológica y evitarán en crear senderos no autorizados.
- Los EVAs son un campo nuevo de la educación a distancia y ahora cada ciclista podrá capacitarse en educación ambiental antes de ingresar al BPP desde cualquier dispositivo móvil con acceso a internet.
- Otro beneficio de los EVAs es que se obtendrá información de la cantidad de ciclistas que ingresen al BPP y se realizarán varias investigaciones como las rutas más concurridas, el comportamiento de los ciclistas, los horarios, días específicos para esta actividad, estudios sobre la calidad de suelo, agua y aire.
- Esta herramienta digital es una oportunidad para mejorar y financiar otras actividades de conservación en el bosque protector. Además, se puede reducir los impactos negativos para motivar e incentivar el uso sostenible de áreas protegidas.

- En un futuro integrar al ciclista como un aliado para las estrategias de conservación y preservación de la biodiversidad en el bosque protector.

Recomendaciones

- Dar soporte tecnológico en los primeros meses a la administración de la información que provenga de la plataforma virtual.
- Crear eventos presenciales para los ciclistas de montaña relacionados con el contenido de los módulos reforzando conceptos, dudas, curiosidades de cómo valorar y proteger la diversidad de la flora y fauna del BPP.
- Actualizar los módulos de la información en la plataforma virtual para que no sea repetitiva y así no perder la atención de los ciclistas de montaña sobre la conservación en esta área protegida.
- Añadir material complementario en los EVAs para mantener el interés de los ciclistas como un manual de primeros auxilios o un juego interactivo.
- Diseñar un método de recaudación de fondos con diferentes marcas publicitarias para mantener activa la plataforma virtual.
- Utilizar los EVAs paulatinamente en las otras actividades recreativas como kayak y senderismo que ocasionan un impacto ambiental al bosque protector y la mayoría de los usuarios desconocen de esta problemática.
- Desarrollar distintos puntos de control con el apoyo de los guardias para verificar que los ciclistas de montaña tengan completado los módulos de la plataforma virtual y así presentar el registro de su código QR para poder ingresar y acceder a las instalaciones del bosque protector.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M., & Mauriello, A. (2013). Recreación y Educación Ambiental: algo más que volver a crear. *Revista de Investigación*, 37(78), 213–230. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142013000100011
- Aguirre-Padilla, N. I., Alvarado-Espejo, J., & Granda-Pardo, J. (2018). Bienes y servicios ecosistémicos de los bosques secos de la provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 8(2). <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/499>
- Beatty, C. R., Stevenson, M., Pacheco, P., Terrana, A., Folse, M., & Cody, A. (2022). The Vitality of Forests: Illustrating the Evidence Connecting Forests and Human Health. *World Wildlife Fund. World Wildlife Fund*, 55. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/wwf_the_vitality_of_forests_report.pdf
- Boneu, J. M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(1), 36–47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78040109>
- BPP, (Bosque Protector La Prosperina). (2019). *Biodiversidad: Fauna y Flora*. <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/biodiversidad/>
- Camino, N. C. R. (2014). *Propuesta para la construcción de una campaña de concientización ambiental para ciclistas de montaña, para reducir los residuos que dejan en competencias en lugares de alta vulnerabilidad para el ecosistema* [Universidad Tecnológica Equinoccial]. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/10448>
- Carvajal-Oses, M., Herrera-Ulloa, Á., Valdés-Rodríguez, B., & Campos-Rodríguez, R. (2019). Manglares y sus Servicios Ecosistémicos: hacia un Desarrollo Sostenible. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 277–290. <https://doi.org/10.15446/ga.v22n2.80639>
- Ching, Á. S., Guzmán, G. I., Velástegui, M. A., & Herrera, M. V. (2020). Uso de Sistemas de Información Geográfica para el mapeo de una línea base cartográfica de senderos en el Campus Gustavo Galindo (ESPOL). *EasyChair*,

3702.

https://www.researchgate.net/publication/342533980_Use_of_Geographic_Information_Systems_for_mapping_a_cartographic_baseline_of_trails_in_Gustavo_Galindo_Campus_-_Espol

ESPOL Bike Park. (2022). *Recomendaciones para ingresar al BPP*. Facebook. <https://www.facebook.com/espolbike/photos/a.477688472676430/970036973441575>

González Borja, J. J. (2015). *Realización de un video documental acerca del ciclismo de montaña como deporte extremo para practicarlo dentro de la provincia del Guayas*. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/3211>

Hagen, S., & Boyes, M. (2016). Affective ride experiences on mountain bike terrain. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 15, 89–98. <https://doi.org/10.1016/J.JORT.2016.07.006>

Kidd, A. M., Monz, C., D'Antonio, A., Manning, R. E., Reigner, N., Goonan, K. A., & Jacobi, C. (2015). The effect of minimum impact education on visitor spatial behavior in parks and protected areas: An experimental investigation using GPS-based tracking. *Journal of Environmental Management*, 162, 53–62. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2015.07.007>

Koemle, D. B. A., & Morawetz, U. B. (2016). Improving mountain bike trails in Austria: An assessment of trail preferences and benefits from trail features using choice experiments. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 15, 55–65. <https://doi.org/10.1016/J.JORT.2016.04.003>

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). *Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004, Codificación 17*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf>

Littlemore, J., & Barlow, C. (2005). Managing public access and recreation for wildlife in woodlands - ecological principles and guidelines for best practice. *Quarterly Journal of Forestry*, 99(4), 271–285. https://www.researchgate.net/publication/307910611_Managing_public_access

- s_and_recreation_for_wildlife_in_woodlands_-
_ecological_principles_and_guidelines_for_best_practice
- MAE, (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2015). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, Bosque Protector*. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/content/bosques-protectores>
- Manning, R. E. (2011). *Studies in Outdoor Recreation: Search and Research for Satisfaction*. Oregon State University Press. <https://muse.jhu.edu/book/1583/>
- Marion, J. L., Leung, Y. F., Eagleston, H., & Burroughs, K. (2016). A Review and Synthesis of Recreation Ecology Research Findings on Visitor Impacts to Wilderness and Protected Natural Areas. *Journal of Forestry*, 114(3), 352–362. <https://doi.org/10.5849/JOF.15-498>
- Martínez, C. R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XIV (1), 97–111. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>
- Ochoa, H. J. P., & Velasco, S. L. G. (2021). *Ciclismo sostenible en el bosque protector La Prosperina: Plataforma de registro, monitoreo y educación ambiental mediante el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) [Escuela Superior Politécnica del Litoral]*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53158>
- Páez Andrade, M. S., & Ramos Galarza, C. A. (2020). Entornos virtuales en el aprendizaje de biología de estudiantes de bachillerato. [Universidad Tecnológica Indoamérica]. In *Universidad Tecnológica Indoamérica*. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1887>
- Pickering, C., Castley, J. G., Hill, W., & Newsome, D. (2010). Environmental, safety and management issues of unauthorised trail technical features for mountain bicycling. *Landscape and Urban Planning*, 97(1), 58–67. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2010.04.012>
- Pickering, C. M., Hill, W., Newsome, D., & Leung, Y. F. (2010). Comparing hiking, mountain biking and horse riding impacts on vegetation and soils in Australia and the United States of America. *Journal of Environmental Management*, 91(3), 551–562. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2009.09.025>

- Pino, A., Saraguro, R., Castelo, D., Sornoza, L., & Mera, R. (2019). *Proyecto: PLATAFORMA VIRTUAL MI BOSQUE PROTECTOR "LA PROSPERINA."* www.espol.edu.ec
- Pozo-Cajas, M., Quinteros-Trelles, A., Pino-Acosta, A., & Piedrahita-Piedrahita, P. (2017). Un paraíso a grandes alturas: Aves del Bosque Protector La Prosperina y alrededores. *Unidad de Vinculación Con La Sociedad. Escuela Superior Politécnica Del Litoral.*, 106. <https://isbn.cloud/9789942922137/un-paraiso-a-grandes-alturas-guia-de-identificacion-de-aves-del-bosque-protector-la-prosperina/>
- Ramón, A., Palomeque, A., Gárzon, M. B., & Piedrahita, P. (2019). *Anfibios y Reptiles en Bosque Protector La Prosperina y campus Gustavo Galindo.* https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/1468_ecuador_anfibios_y_reptiles_bpp_espol.pdf
- Salesa, D., & Cerdà, A. (2020). Soil erosion on mountain trails as a consequence of recreational activities. A comprehensive review of the scientific literature. *Journal of Environmental Management*, 271, 110990. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2020.110990>
- Sánchez Aguas, D. F. (2015). *Preservación de la biodiversidad del Bosque Protector La Prosperina-ESPOL mediante la elaboración de un protocolo de prevención de incendios forestales* [Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/39629/1/D-76459.pdf>
- Siordia, S., & Galindo, L. (2020). Impacto ambiental por el ciclismo de montaña en el bosque La Primavera y una propuesta de educación ambiental. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/RIDE.V11I21.810>
- Tapia-Repetto, G., Gutierrez, C., Tremillo-Maldonado, O., Tapia-Repetto, G., Gutierrez, C., & Tremillo-Maldonado, O. (2019). Nuevas tecnologías en educación superior. Estudio de percepción en estudiantes acerca del uso de WhatsApp y Entornos Virtuales de Aprendizaje (Plataforma Moodle). *Odontoestomatología*, 21(33), 37–43. <https://doi.org/10.22592/ODE2019N33A5>
- Torres, S., & Ortega, J. (2003). Indicadores de calidad en las plataformas de formación virtual: una aproximación sistemática. *Etic@net: Revista Científica*

Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento,
1.

<https://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero1/Articulos/Calidade.pdf>

Vera Morales, M., Naranjo Morán, J., Calle Delgado, M., & Pino Acosta, A. (2021). Evaluación ecológica rápida para un ciclismo de montaña responsable en el bosque seco tropical, Guayaquil, Ecuador. *Ecuadorian Science Journal*, 5(3), 1–11. <https://doi.org/10.46480/esj.5.3.139>

Weiss, F., Brummer, T. J., & Pufal, G. (2016). Mountain bikes as seed dispersers and their potential socio-ecological consequences. *Journal of Environmental Management*, 181, 326–332. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2016.06.037>

Widner, W. C., & Roggenbuck, J. (2003). Understanding Park Visitors' Response to Interventions to Reduce Petrified Wood Theft: *https://doi.org/10.1177/109258720300800106*, 8(1), 67–82. <https://doi.org/10.1177/109258720300800106>

Zajc, P., & Berzelak, N. (2016). Riding styles and characteristics of rides among Slovenian mountain bikers and management challenges. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 15, 10–19. <https://doi.org/10.1016/J.JORT.2016.04.009>

APÉNDICES

APÉNDICE A

En esta tabla se encuentran los trillos autorizados que actualmente los ciclistas utilizan para realizar este deporte extremo en el Bosque Protector La Prosperina.

Tabla 4.1 Ciclismo de montaña en el BPP

Nombre del Trillo	Distancia (km)	Altitud(m)
1. Mariel	1.08km	37m
2. The Matrix	1.0km	35m
3. El Gorila	4.97km	65m
4. Prime II	1.7km	31m
5. ALG Boosted	0.5km	32m
6. ALG (El Profe)	0.3km	14m
7. Moneria 2	1.6km	41m
8. Nandita	0.5km	35m
9. Tania	0.9km	25m
10. PTP	0.4km	29m
11. Flow	0.2km	17m
12. Full Flow	0.4km	28m
13. Pazmiño	0.3km	26m
14. Piovesan Enduro	0.4km	3m
15. Piovesan Downhill	0.1km	14m
16. Enduro ESPOL XC	0.8km	25m
17. Hotbike Enduro	0.5km	55m
18. Ana Belén	1.6km	41m
19. Adrenalina	0.3km	28m
20. RCN	-	-
21. Panda	-	-
22. DH	-	-
23. España	-	-
24. Tecas	-	-
25. Epic	-	-

26. Wallride Flow	-	-
27. Carbonero Alto	-	-
28. Carbonero Bajo	-	-
29. Ruta de Lago	-	-

Fuente: Página web de (ESPOL Bike Park, 2022)

APÉNDICE B

A continuación, se muestran varias figuras de los trillos autorizados donde los ciclistas realizan este deporte extremo dentro del Bosque Protector La Prosperina.



Figura 4.1 Trillo Ana Belén
Fuente:(ESPOL Bike Park, 2022)



Figura 4.2 Trillo Mariel
Fuente:(ESPOL Bike Park, 2022)



Figura 4.3 Trillo El Gorila
Fuente:(ESPOL Bike Park, 2022)



Figura 4.4 Trillo The Matrix
Fuente:(ESPOL Bike Park, 2022)