

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias de la Vida

Ciclismo Sostenible en el Bosque Protector La Prosperina: Plataforma de registro, monitoreo y educación ambiental mediante el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs)

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Biólogo

Presentado por:

Jean Piere Ochoa Herrera

Lídice Gisselle Velasco Salvatierra

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2022

DEDICATORIA

Jean Piere

Dedico este proyecto a Dios, quien me otorgó la sabiduría, el conocimiento, el coraje y los medios necesarios para poder progresar en mi vida académica y culminar la carrera. A mi padre, a quien cada día extraño más y uno de los principales pilares que sostienen mis logros. A mi madre, quien incondicionalmente ha estado junto a mí brindándome su constante apoyo y motivación; seres que han hecho de mí el hombre que soy ahora.

Lídice

El presente proyecto se lo dedico a Dios por permitirme vivir esta hermosa experiencia en la universidad, mi hijo Romulito mi orgullo y mayor motivación, mi madre y abuelita por darme su bendición que me protege y me lleva por el camino del bien, mi esposo por creer siempre en mí, a mi ángel en el cielo, mis amigos y a toda mi familia que confiaron en mí a lo largo de todo este proceso, gracias por siempre sostener mi mano y permitirme ser parte de su orgullo.

AGRADECIMIENTOS

Jean Piere

Agradezco, de todo corazón, a Dios, a mis padres, a mis hermanas, a mi enamorada y a mis demás seres queridos por haberme encaminado a través de este grandioso sendero que representa la biología; por proporcionarme las oportunidades necesarias que me impulsaron a salir adelante y formar el profesional que soy ahora. A la familia Criesbio S.A. por apoyarme en incontables ocasiones durante los últimos semestres de la carrera.

Lídice

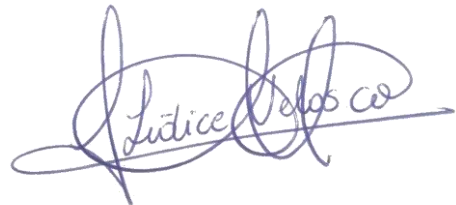
Al concluir una maravillosa etapa de mi vida quiero agradecer profundamente a mi tutora de tesis Andrea Reyes, a todos los docentes que compartieron sus conocimientos en este proceso de formación profesional, además por hacer de las aulas mi segundo hogar, infinitas gracias a todos.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Jean Piere Ochoa Herrera y Lídice Gisselle Velasco Salvatierra damos nuestro 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”



Jean Piere Ochoa Herrera



Lídice Gisselle Velasco Salvatierra

EVALUADORES



Firmado electrónicamente por:
**ANDREA SOFIA
REYES CHEJIN**

Diego Gallardo Polít

PROFESOR DE LA MATERIA

Andrea Sofía Reyes Chejín

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El Bosque Protector La Prosperina (BPP) es un área natural que cuenta con más de 560 hectáreas, cuya abundante biodiversidad ha impulsado la realización de diversos estudios. Además, por su cercanía y contraste con la ciudad de Guayaquil, genera un atractivo turístico para la realización de deportes extremos, tal como es el ciclismo de montaña. A pesar de acoger multitudes de ciclistas, no existe un programa dentro del Plan de Manejo del BPP que regule esta actividad, y el impacto ambiental que ocasiona se vuelve cada vez más evidente. Por ello, es necesaria la implementación de una estrategia que asegure un ciclismo sostenible. En consecuencia, en el presente proyecto se propone el contenido de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) que logre inculcar educación ambiental en los usuarios que acuden a realizar este deporte, para generar así un grado de conciencia ecológica. De esta manera, realizamos entrevistas al personal de seguridad de la ESPOLE para identificar si existe un método de control que regule el ingreso de ciclistas. Adicional a eso, identificamos el impacto ambiental mediante observación directa para conocer el nivel de afectación de esta práctica y exponerlo claramente en el EVA. Los resultados de las entrevistas constataron la carencia de un método de control, y el impacto ambiental derivó en niveles de daño medio y altos para las zonas evaluadas. Esto demuestra que es imprescindible llevar a cabo acciones que promuevan la conciencia ecológica y la responsabilidad con el medio ambiente para la preservación de este vasto ecosistema.

Palabras Clave: Bosque Protector Prosperina, EVAs, ciclismo sostenible, conciencia ecológica.

ABSTRACT

Prosperina Protected Forest (BPP) is a natural area that has more than 560 hectares, with abundant biodiversity that has prompted the realization of various studies. In addition, due to its proximity and contrast with the city of Guayaquil, it is known as a popular tourist attraction for extreme sports, such as mountain biking. Despite this activity attracts many users to the BPP there is no specific program within the BPP Management Plan that regulates this activity, therefore the environmental impact is becoming increasingly evident. Therefore, it is necessary to implement a strategy that ensures sustainable cycling. This project proposes a Virtual Learning Environment (EVA) that introduces environmental education in the users doing this sport, to generate a basic knowledge of ecological awareness. We conducted interviews with ESPOLE security personnel to identify if there is a control method that regulates the entry of cyclists. In addition to that, we identify the environmental impact through direct observation to know the level of affectation of this practice and present it in the EVA. The results of the interviews confirmed the lack of a control method, and the environmental impact led to medium and high levels of damage for the evaluated areas. This shows that it is essential to carry out actions that promote ecological awareness and responsibility towards the environment for the preservation of this vast ecosystem.

Keywords: Prosperina Protective Forest, EVAs, sustainable cycling, ecological awareness.

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	5
RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1	9
1. Introducción	9
1.1 Descripción del problema	11
1.2 Justificación del problema.....	12
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo General	12
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 Marco teórico	13
1.4.1 Bosque Protector La Prosperina	13
1.4.2 Servicios Ecosistémicos del Bosque Protector La Prosperina	13
1.4.3 Actividades que se realizan en el Bosque Protector la Prosperina	14
1.4.4 Ciclismo de montaña.....	15
1.4.5 Educación Ambiental.....	16
1.4.6 Entornos Visuales de Aprendizaje (EVAs)	17
CAPÍTULO 2.....	18
2. Metodología	18

2.1	Área de estudio.....	18
2.2	Método de observación.....	18
2.3	Revisión bibliográfica.....	19
2.4	Entrevistas.....	19
2.5	FASES DE DESIGN THINKING.....	20
2.5.1	EMPATIZAR.....	20
2.5.2	DEFINIR.....	20
2.5.3	IDEAR.....	20
2.5.4	Prototipar.....	21
2.6	Consideraciones éticas y legales.....	21
CAPÍTULO 3.....		23
3.	Resultados Y ANÁLISIS.....	23
3.1	Resultados.....	23
3.1.1	Resultados de las entrevistas.....	23
3.1.2	Resultados de la observación.....	24
3.1.3	Contenido del Entorno Virtual de Aprendizaje.....	27
3.2	Análisis de resultados.....	28
CAPÍTULO 4.....		32
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....		34
APÉNDICES.....		38
4.1	Cuestionario de preguntas dirigidas hacia los guardias:.....	40
4.2	Gráficos estadísticos de las respuestas a las entrevistas realizadas.....	41

ABREVIATURAS

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

BPP Bosque Protector la Prosperina

EVA's Entornos Virtuales de Aprendizaje

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa mental del proceso de Ideación para el ciclismo sostenible.	21
Gráfico 1. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la primera pregunta...	41
Gráfico 2. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la segunda pregunta.	41
Gráfico 3. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la tercera pregunta ...	42
Gráfico 4. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la cuarta pregunta.....	42
Gráfico 5. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la quinta pregunta.....	43
Gráfico 6. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la sexta pregunta	43
Gráfico 7. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la séptima pregunta ..	44
Gráfico 8. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la octava pregunta	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de impacto ambiental ocasionado por el ciclismo de montaña en el BPP.....	24
Tabla 2. Análisis de costos de la implementación de la plataforma virtual	31

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Al oeste de la ciudad de Guayaquil se visualizan extensiones de tierra que poseen cobertura vegetal y que forman parte del emblemático Bosque Protector La Prosperina (BPP), conformado por el Bosque Seco Tropical. En este se presentan climas estacionales secos durante una época del año, y climas estacionales lluviosos en la otra mitad.

El Bosque Protector La Prosperina, ubicado en el campus Gustavo Galindo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), km. 30.5 de la vía Perimetral, es un área protegida en donde habita una gran diversidad de especies vegetales, animales y también participa como reservorio genético. Su variedad faunística y floral abarca tanto especies endémicas como introducidas que se distribuyen en una extensión de 560 hectáreas que también actúan como corredor biológico.

El Bosque Protector La Prosperina actúa como objeto de múltiples investigaciones, cuya intención es generar conocimiento acerca de sus bastos recursos naturales y su importancia como ecosistema. Además, promueve la realización de diversas actividades de recreación, dado que la belleza manifestada por su vegetación hace del BPP un lugar idóneo con un atractivo ecoturístico.

Actualmente, el uso de espacios verdes como áreas de recreación se ha convertido en una práctica muy popular. Entre las actividades que se realizan en el BPP destaca el ciclismo de montaña, uno de los deportes más practicados a lo largo del bosque. El BPP cuenta con diversas sendas, denominadas trillos, destinadas para el uso de los ciclistas. La cantidad de trillos ha incrementado con el paso de los años y, consecuentemente, también ha aumentado el número de ciclistas que acuden a recorrerlos.

Ciertamente, el ciclismo de montaña representa una actividad sana para el usuario porque le permite estar en contacto con la naturaleza y disfrutar del paisaje, además de que a la vez se ejercita y esto contribuye al cuidado de su salud. Sin

embargo, el incremento de ciclistas, el ruido que provocan y la frecuencia con la que acuden genera un impacto ambiental que cada vez repercute más sobre el bosque y los seres vivos que habitan en él. Por ejemplo, en el caso del Bosque La Primavera, en México, se ha determinado que los mil ciclistas semanales que recorren los trillos ocasionan daño en la vegetación, compactación del suelo, erosión, impacto en la fauna, contaminación por residuos sólidos, entre otros (Siordia & Galindo, 2020). Dada esta problemática, surge la necesidad de instruir a la población acerca del cuidado del ecosistema en el BPP, y de controlar el ingreso de ciclistas, ya que el ecosistema posee una capacidad de carga que debe ser controlada para mantener el equilibrio.

Debido a que la preservación del medio ambiente se ha convertido en un tema de gran importancia en la actualidad y, gracias a las facilidades tecnológicas, la alternativa seleccionada en este proyecto son las plataformas conocidas como Entornos Visuales de Aprendizaje (EVAs) utilizadas para instruir a la población acerca de la necesidad de preservar el Bosque Seco Tropical ubicado en el BPP. A través de la educación ambiental propuesta de manera obligatoria, se logrará que los ciclistas desarrollen sus valores ambientales y conozcan sobre el funcionamiento del bosque, los seres vivos que habitan en él, la importancia de la diversidad en el ecosistema y otros temas relacionados que permitirán potenciar la conservación del BPP y minimizar el impacto en el mismo (Siordia & Galindo, 2020).

Los EVAs son plataformas virtuales que actúan como espacios educativos, combinando una serie de recursos, apoyos y actividades de aprendizaje a partir de herramientas informáticas. Mediante estos entornos, es posible acceder a cursos completos que faciliten la enseñanza a estudiantes a través del internet, en donde estos podrán interactuar con profesores, acceder a cursos, obtener material de estudio sobre los temas que se impartan, realizar exámenes, entre otros. Los EVAs deben contar principalmente con cuatro características: i) Interactividad, ii) Flexibilidad, iii) Escalabilidad y iv) Estandarización. Estas, junto con las

características técnicas y pedagógicas, deben cumplir a cabalidad con un entorno o sistema adecuado para el e-learning.

Empleando el principio de los EVAs, se pretende identificar los aspectos necesarios que debe contener una plataforma orientada a la educación ambiental para promover el ciclismo sostenible dentro del BPP y preservar los recursos naturales y la biodiversidad que se encuentran en este.

1.1 Descripción del problema

Actualmente, las actividades recreativas en espacios naturales son prácticas que han pasado de acciones pasivas a activas (Wilkes-Allemann et al., 2020). Entre estas destaca el ciclismo de montaña en el Bosque Protector Prosperina a través de los trillos que han aumentado con los años. Por lo general, estos proyectos para iniciar ciclismo de montaña en los bosques han generado un desafío para los administradores de estos sitios de importancia ecológica debido a los intereses divergentes de las partes interesadas (Wilkes-Allemann et al., 2020).

Además, la presencia de estos deportistas puede generar ruido debido a las bocinas y dispositivos móviles que utilizan; y se ha identificado que en otros bosques la presencia de ciclistas ocasiona erosión, compactación del suelo, desplazamiento de especies de fauna, degradación vegetal, entre otros (Siordia & Galindo, 2020). A pesar de ello, no se posee un registro de la cantidad de ciclistas que acuden a diario, semanal o mensualmente al BPP para realizar estas actividades, y tampoco se ha estimado el impacto de esta actividad en el ecosistema o los seres vivos.

Dada esta problemática, surge la importancia de instruir a la población acerca del cuidado del ecosistema y de controlar el ingreso de ciclistas en el BPP. Para ello se cuenta con los recursos suficientes y con el apoyo del BPP durante la recolección de datos y para el establecimiento de un EVAs de concientización ambiental.

1.2 Justificación del problema

El proyecto se asocia al Objetivo del Desarrollo Sostenible 15, relacionado con la conservación de ecosistemas terrestres y la necesidad de abordar las amenazas que pueden afectar a las especies silvestres y los ecosistemas; y al Objetivo 3: Salud y Bienestar. En consecuencia, el presente estudio se justifica ambientalmente porque el BPP forma un corredor biológico a ecosistemas aledaños como el Bosque Protector Cerro Blanco y representa el hábitat de especies de fauna, flora y microorganismos como hongos y bacterias cuyos estudios aún son limitados.

Además, el proyecto es factible y se posee una justificación tecnológica porque se poseen los recursos para aplicar los EVAs en la educación ambiental que se les dará a los ciclistas. Adicionalmente, existe una experiencia previa con el diseño de una plataforma virtual de aprendizaje denominada “Mi Bosque” para promover la concientización ambiental en niños (Pino, Saraguro, et al., 2019).

A nivel científico, la realización del proyecto evitará la pérdida de biodiversidad y se protegerá el comportamiento natural de las especies referentes a patrones de alimentación, reproducción y distribución, por lo que se realizarán investigaciones a futuro. Por último, a nivel social se mantendrán los servicios ecosistémicos culturales, de soporte, abastecimiento y regulación que ofrece el BPP a la ciudad de Guayaquil y sus habitantes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Elaborar el contenido de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) mediante la elección de temas orientados a la educación ambiental para promover el ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina (BPP).

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar el impacto ambiental que ocasiona el ciclismo al BPP mediante técnicas de recopilación de información.
2. Plantear un método de control, registro y monitoreo de usuarios para asegurar el ciclismo sostenible dentro del BPP.
3. Proponer una estrategia que promueva las Buenas Prácticas de uso de espacios de recreación destinados al ciclismo dentro del BPP para la preservación de la biodiversidad y conservación de los trillos.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Bosque Protector La Prosperina

Guayaquil cuenta con zonas verdes que permiten una convivencia armónica entre los habitantes y el medio natural (López et al., 2018). Entre estos se encuentra el Bosque Protector La Prosperina, ubicado específicamente en el km 30,5 de la vía Perimetral en ESPOL. El BPP comprende una zona intervenida con un 24% de extensión que corresponde a pasto artificial (López et al., 2018). Además, este bosque está rodeado de 5 cuencas principales y forma parte de la Cordillera Chongón Colonche (López et al., 2018).

El BPP fue creado el año 1993 y en el Acuerdo Ministerial No. 144 se le otorgó la administración a la ESPOL. Un bosque protector se caracteriza, según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, como zonas con “formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada” y cuyas funciones son de conservación del agua, suelo y la diversidad silvestre (Ley Forestal, Áreas Naturales y Vida Silvestre, Registro oficial suplemento 2004, art. 6, 7 y 8).

1.4.2 Servicios Ecosistémicos del Bosque Protector La Prosperina

El BPP se caracteriza por ser un Bosque Seco Tropical y por ello es considerado como una zona de vida estratégica para la conservación de la

diversidad biológica que se ha adaptado a aquel ambiente. Este se distingue porque su composición vegetal posee árboles nativos e introducidos que suelen ser caducifolios debido a las marcadas estaciones lluviosa y seca (Quinteros et al., 2010).

Los servicios ecosistémicos de abastecimiento que provee están relacionados con el agua, madera, frutos y sustancias medicinales (Balvanera, 2012). Además, se han realizado estudios en los cuales se identifica la importancia etnobotánica de sus especies vegetales que poseen capacidad desinflamante, desparasitante, descongestionante y antiséptica (Naranjo-Morán et al., 2019). Referente a los servicios ecosistémicos de regulación, el BPP es responsable de la captura del carbono, el control del clima en la zona, la gestión de la calidad del agua y el ciclo hidrológico al igual que otros Bosques Secos Tropicales (Balvanera, 2012). Respecto a los servicios ecosistémicos de soporte, se espera un beneficio referente a la captación hídrica, la protección del suelo, la fijación de nutrientes, la retención de sedimentos, el control de inundaciones, entre otros (Aguirre et al., 2018). Por último, respecto a los servicios ecosistémicos culturales se encuentra una mejora de belleza escénica, ecoturismo y la recreación al aire libre (Aguirre et al., 2018).

1.4.3 Actividades que se realizan en el Bosque Protector la Prosperina

En el Bosque Protector La Prosperina se promueve la concientización ambiental y por ello una de las principales actividades es el senderismo para adultos y niños acompañados por un intérprete ambiental a través del Bosque Seco Tropical. Además, se han realizado algunas actividades referentes al estudio de la diversidad y dinámica de insectos (Dueñas & Palomeque, 2019); y también se recolectan semillas pertenecientes a especies nativas para su entrega a organismos gubernamentales. Asimismo, el cuerpo de agua artificial denominado 'Lago ESPOL' también se ubica dentro de los límites del BPP y en este, se realizan actividades relacionadas con deportes acuáticos como el kayak (Quinteros et al., 2010). Otros estudios de pregrado multidisciplinarios han priorizado el uso de

herramientas digitales como es el caso del Proyecto Mi Bosque en el cual se realizó un videojuego basado en el BPP y en uno de los senderos denominado Mirador.

1.4.4 Ciclismo de montaña

El ciclismo de montaña surge en la década de los 70 y en los últimos años se ha notado un aumento en las personas que practican este deporte (Cordell et al., 2012). El ciclismo de montaña permite mejorar la salud física y mental de los ciclistas (Snyman, 2012). En el caso de Ecuador, las actividades ecoturísticas representan uno de los principales ingresos económicos del país y promueven el desarrollo de valores ambientales (Gómez et al., 2018). No obstante, estas zonas también se han visto saturadas de deportistas y por ello se ha provocado el deterioro del medio ambiente (Siordia & Galindo, 2020).

El ciclismo está relacionado con impactos biofísicos en el ecosistema a causa de que genera efecto en el lugar, posiblemente alterando el paisaje y los recursos ecosistémicos que el Bosque Seco Tropical ofrece (León, 2015). En otros bosques, se han realizado estudios para conocer los motivos por los cuales los ciclistas aficionados deciden realizar esta clase de actividades y qué comportamientos efectúan en los sitios de interés ecológico para determinar actividades de concientización (Bejarano & Gómez, 2018).

En una investigación realizada en la provincia del Guayas, se propone realizar ciclismo de montaña en bosques como el Bosque Protector Cerro Blanco, Cerro Azul, Cerro Colorado, Bosque Protector Prosperina, entre otros cercanos a la cordillera de Chongón-Colonche (Feraud, 2015). Aunque los científicos recalcan que estas actividades generan la pérdida de la materia orgánica, degradación de hábitats, alteración del microclima, contaminación e impacto en la fauna de invertebrados (Farías, 2015).

Según el Plan de Manejo del BPP, las principales actividades que se realizan en el área son científicas, académicas y recreativas, aunque no se indica el ciclismo de montaña ni sus características en la zona de interés (Pino, et al., 2019). No obstante, se ha encontrado que, en el BPP, existe un incremento desordenado del ciclismo de montaña, no existe señalética, los ciclistas desconocen sobre las restricciones de esta actividad y es de libre acceso, por lo cual no existe control sobre quiénes ingresan y con qué frecuencia. Además, se conoce que existe mayor concurrencia durante la época seca, las visitas suelen ser en grupos organizados y los ciclistas consideran que la actividad no genera impactos negativos en el medio ambiente (Chimarro et al., 2019).

Específicamente, en el sendero de Huella Ecológica del bosque, los ciclistas practican el estilo de “Downhill riding” y se ha evidenciado afectaciones en la vegetación y el suelo (Pino, et al., 2019). Además, aunque se ha estimado que la capacidad de carga de uno de los senderos, denominado Palo Santo, es de 1.296 visitantes al día, no se han realizado controles acerca de la cantidad de ciclistas o senderistas que acuden a los diferentes senderos o trillos del BPP.

1.4.5 Educación Ambiental

La falta de conocimiento y conciencia ambiental ha provocado erosión, degradación ambiental, fragmentación de ecosistemas y desplazamiento de especies de fauna en el sector. No obstante, también se ha demostrado que a través del ciclismo de montaña responsable es posible favorecer los principios de sustentabilidad y sostenibilidad (Gómez et al., 2018). Además, a través de los proyectos ecoturísticos se ha impulsado la protección del medio ambiente y el desarrollo en comunidades de Camboya y China (Hardiman & Burgin, 2011). Aparte, también se ha logrado de promover valores ambientales para contribuir a la protección de los ecosistemas evitando la tala de árboles, la quema y la contaminación en estos espacios (Snyman, 2012).

A través de charlas, debates y talleres fue posible promover conocimiento sobre medio ambiente, educación ambiental y legislación ambiental, además de potenciar los valores ético ambientales en deportistas que se dedican al ciclismo de montaña (Vázquez et al., 2021). Adicionalmente, a través de involucrar a las partes interesadas como lo son los administradores de los bosques y los ciclistas, se ha facilitado el desarrollo de los bosques y la participación de los actores principales evitando conflictos y comunicando efectivamente lo que se espera de ambas partes para obtener un beneficio a largo plazo (Wilkes-Allemann et al., 2020). Por ejemplo, la creación de una aplicación móvil con el objetivo de promover el turismo en la reserva ecológica La Tomatera ha permitido que varios usuarios y ciclistas identifiquen rutas y reconozcan la importancia ambiental de este sector (Escobar, 2018).

Respecto al ciclismo de montaña, también han surgido iniciativas como el establecimiento formal de rutas considerando distancias, altimetría, topología del terreno y otras características que han permitido guiar a los ciclistas a través de esta actividad recreativa ocasionando el menor daño en su bienestar y en la conservación ambiental (Stuhlmuller, 2019). También se han realizado intervenciones para evitar que los ciclistas de montaña contaminen las zonas donde realizan la actividad deportiva con basura y residuos de alimentos provocando una biodegradación lenta y efectos negativos en las especies (Camino, 2014).

1.4.6 Entornos Visuales de Aprendizaje (EVAs)

Los Entornos Visuales de Aprendizaje se fundamentan en el e-learning cuyo principal objetivo es agrupar recursos, interacción, apoyo y actividades en una plataforma (Onrubia, 2008). Además, los entornos visuales de aprendizaje deben poseer calidad técnica relacionada con la estabilidad de la plataforma, calidad organizativa, calidad comunicacional y calidad didáctica (Torres & Ortega, 2003)

El desarrollo de contenido virtual a través de medios digitales permite que los usuarios manejen el aprendizaje a su ritmo y por ende se obtengan mejores resultados de la concientización (Escobar, 2018).

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

El tipo de estudio aplicado en este proyecto de investigación es cualitativo y descriptivo, dado que se evaluó, en primer lugar, la situación actual referente al ciclismo de montaña en el Bosque Protector La Prosperina y, posteriormente, se identificaron estrategias de mejora para la educación ambiental de los deportistas a través de los EVAs.

La metodología empleada consiste en 3 etapas:

1. Realización de entrevistas dirigidas al personal de seguridad de la ESPOl para identificar el tipo de control que se ejerce sobre el ciclismo de montaña
2. Identificación del impacto ambiental a través de una evaluación de impacto ambiental mediante observación directa
3. Propuesta y desarrollo del contenido del EVA

2.1 Área de estudio

El Bosque Protector La Prosperina está ubicado al oeste de Guayaquil, en el campus Gustavo Galindo, km. 30.5 vía perimetral. Perteneciente a la Escuela Superior Politécnica del Litoral, cuenta con una extensión de 560 hectáreas. Posee una biodiversidad característica del Bosque seco tropical, donde su vegetación la componen árboles caducifolios y predominan las épocas seca y lluviosa.

2.2 Método de observación

Parte de la recolección de datos se realizó mediante una de las técnicas de recopilación de información: el método de observación. A través de este, se

procedió a visitar los distintos trillos presentes en el BPP una vez a la semana durante 4 semanas seguidas. Esta técnica pretende explorar los ambientes, las circunstancias que engloban una determinada situación, aspectos sociales y culturales, entre otros (Hernandes, Fernandez, & Baptista, 2014).

A partir de la técnica de observación, se elaboró una matriz de impacto ambiental, usando como referencia la propuesta elaborada por Sordia&Galindo (2020), que incluye un listado de los posibles impactos, una lista de chequeo con escala simple, y un modelo cualitativo de identificación de impactos. Esta información nos proporcionó elementos claves que incluimos en el contenido del EVA y que fueron necesarios para impartir la Educación Ambiental.

2.3 Revisión bibliográfica

El segundo método empleado fue el de la revisión bibliográfica. Este tipo de metodología permite consultar información existente acerca del lugar o tema de estudio. Se obtiene información relevante a partir de libros, revistas de divulgación o investigación científica, sitios web y otros lugares que aporten con los datos necesarios para la realización del estudio (Gómez-Luna, Fernando-Navas, Aponte-Mayor, & Betancourt-Buitrago, 2014).

Mediante este método, se buscó información acerca del impacto del ciclismo de montaña en ecosistemas similares al tratado en este estudio. Además, se estudiaron las características de un EVA para su posterior desarrollo. Este proceso nos permitió complementar el contenido del EVA junto con los datos obtenidos en el Método de Observación.

2.4 Entrevistas

Esta técnica de recopilación de información se la relacionó con la metodología del Diseño del Pensamiento (Design Thinking), la cual permite estudiar de forma detallada la problemática del ciclismo en el BPP, dirigiéndose específicamente al usuario. En las siguientes fases se detallarán las actividades y procesos que se realizaron para la elaboración y ejecución del proyecto.

2.5 FASES DE DESIGN THINKING

2.5.1 EMPATIZAR

Para llevar a cabo la primera fase, se procedió a empatizar con la audiencia empleando las técnicas de recopilación de información descritas anteriormente.

A través del método de observación, se realizaron recorridos semanalmente, buscando abarcar la mayoría de los trillos empleados para identificar el impacto ambiental que ocasiona el ciclismo en el BPP. Se acudió al bosque cada sábado (día donde hay mayor recurrencia de ciclistas), durante 5 semanas seguidas, para efectuar el levantamiento de información pertinente.

Mediante la técnica de entrevistas, se realizó una serie de 8 preguntas de carácter abierto dirigidas hacia los guardias de la ESPOL, con la finalidad de identificar, principalmente, si existe algún tipo de control que registre el ingreso de ciclistas hacia el BPP. De igual forma, se destinó un grupo de preguntas orientadas a estudiantes que participan en la realización de proyectos dentro del bosque, que hacen senderismo, avistamiento de aves, entre otros. Las preguntas se encuentran en la sección Anexos, al final del documento.

2.5.2 DEFINIR

Para la segunda fase del Design Thinking, se descartó la información irrelevante obtenida de las técnicas de recopilación de información empleadas en la fase Empatizar, y se consideraron únicamente aquellas que aportan el valor suficiente para satisfacer las necesidades de este estudio.

2.5.3 IDEAR

En la tercera fase, Idear, se efectuó la producción y desarrollo de algunas posibles soluciones para concientizar a los ciclistas sobre el cuidado y

preservación del bosque. Se propuso un mapa mental con 6 alternativas para la solución de la problemática.

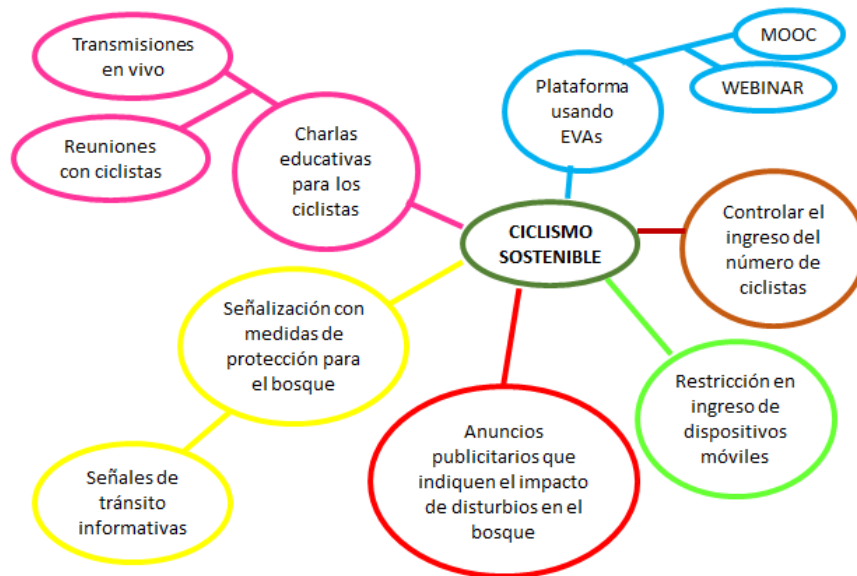


Figura 1. Mapa mental del proceso de Ideación para el ciclismo sostenible.

2.5.4 Prototipar

Esta fase se detallará a profundidad en la siguiente etapa del proyecto. Por lo pronto, se da a conocer que se pretende elaborar un prototipo de plataforma virtual mediante el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, que conste de diversos módulos orientados a la educación ambiental y dirigidos hacia los ciclistas, con el cual, además, se pueda llevar a cabo un registro, control y monitoreo de estos deportistas que acuden al BPP.

2.6 Consideraciones éticas y legales

Entre las consideraciones éticas, los sujetos encuestados y entrevistados tendrán que firmar un consentimiento informado (ver Apéndice A) en el cual se indica el

tema del proyecto, el objetivo general, los beneficios de su participación y que sus datos deben ser llenados de manera voluntaria.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Resultados

3.1.1 Resultados de las entrevistas

El 61% de los entrevistados indicó que los días más visitados por los ciclistas son los fines de semana (Gráfico 1), y el mayor porcentaje de estos (23%) estuvo de acuerdo en que acuden aproximadamente 50 ciclistas diarios (Gráfico 2), cuyo horario de visita preferido es durante las mañanas (Gráfico 3). Además, durante todo el año la recurrencia de los ciclistas no varía (Gráfico 4).

Hubo un gran porcentaje (65%) que desconocía el tipo de control que se llevaba a cabo para registrar el ingreso de ciclistas (Gráfico 5).

Adicionalmente, el 40% de los entrevistados ignoran las demás actividades que realizan los ciclistas en el bosque (Gráfico 6), y la mayoría (57%) considera que estos deportistas usan únicamente la ciclovía para la realización de esta actividad (Gráfico 7).

El 23% de los entrevistados afirma que el ciclismo tiene un impacto positivo dentro del BPP; otro 23% indica que el impacto ocasionado es negativo; mientras que el 54% desconoce del impacto que ocasiona esta actividad (Gráfico 8).

3.1.2 Resultados de la observación

Tabla 1. Matriz de impacto ambiental ocasionado por el ciclismo de montaña en el BPP

Criterio	Indicador	Rutas	Impacto alto	Impacto medio	Impacto bajo
Alteración de la vegetación	Destrucción de las plantas a causa del ciclismo, pérdida de cobertura vegetal por construcción de rutas	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			
Compactación del suelo	Compactación de la tierra a causa del constante transcurso de bicicletas, deteriorando la estructura del suelo, ocasionando permeabilidad y acumulación de agua	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			
Erosión del suelo	Desprendimiento de la superficie del suelo por causa de la fricción generada por las llantas, generando pérdida de la capa de materia orgánica y	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			

Criterio	Indicador	Rutas	Impacto alto	Impacto medio	Impacto bajo
	degradando la capacidad de filtración, lo que provocaría inundaciones	Parqueadero			
		Ruta del lago			
Perturbación a la fauna	La velocidad a la que se trasladan algunos ciclistas impide que especies de animales no logren escapar al cruzar el camino El ruido generado por la velocidad a la que viajan los ciclistas perturba a especies próximas a las rutas, provocando su desplazamiento o huida del lugar	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			
Contaminación del suelo	Generación de residuos orgánicos (comida) e inorgánicos (envolturas y/o empaques de alimentos) que pueden alterar la dieta regular de las especies animales	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			

Criterio	Indicador	Rutas	Impacto alto	Impacto medio	Impacto bajo
Contaminación acústica	Ruido generado por concentración de vehículos en la zona de parqueo debido a la alta cantidad de usuarios	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			
Contaminación atmosférica	Emisión de gases de combustión ocasionada por concentración de vehículos en zona de parqueo	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			
Modificación del paisaje	Construcción de rutas realizadas por los propios ciclistas a través del bosque y pérdida de cobertura vegetal	Carbonero			
		Epic			
		Pazmiño			
		Parqueadero			
		Ruta del lago			

3.1.3 Contenido del Entorno Virtual de Aprendizaje

Módulo 1

- **Conservación de la naturaleza**
 - Elementos vivos del bosque
 - Rol e importancia de los vegetales, animales y descomponedores
 - Elementos inertes del bosque
 - Conservación del suelo
 - Conservación del agua
 - Interacción entre elementos vivos e inertes en el bosque
 - Equilibrio ecológico en el bosque

Módulo 2

- **Impacto ambiental en el Bosque Protector La Prosperina (efectos adversos y consecuencias)**
 - Alteración de la vegetación
 - Compactación del suelo
 - Erosión del suelo
 - Perturbación la fauna
 - Contaminación del suelo
 - Contaminación acústica
 - Contaminación atmosférica
 - Modificación del paisaje

Módulo 3

- **Ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina**
 - Importancia del registro de ciclistas
 - Uso adecuado de rutas de ciclismo
 - Consideraciones éticas en la práctica del ciclismo

3.2 Análisis de resultados

Cuando un área natural protegida, como lo es el Bosque Protector La Prosperina, recibe constantes visitas de un público en general -en gran parte debido a su contraste y cercanía con la ciudad de Guayaquil- es susceptible a enfrentar diversos riesgos que atenten contra el ecosistema.

Una de las razones más importantes por la que los visitantes acuden al BPP es para poder disfrutar del paisaje y la naturaleza que ofrece, características que hacen de este un lugar idóneo para la realización de diversas actividades de entretenimiento, como lo es el ciclismo. Sin embargo, es necesario identificar la cantidad de deportistas que ingresan y comprobar si tienen cierto grado de educación ambiental que asegure la conservación de esta zona natural, ya que estos van en aumento y el impacto que ocasionan es cada vez mayor.

A pesar de que la ESPOL cuenta con personal de seguridad en sus instalaciones, mediante las entrevistas pudimos determinar que el ciclismo no es un deporte sobre el cual ellos ejerzan un control.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas al personal de seguridad de la ESPOL, a través de los Gráficos 1, 2, 3 y 4 (mostrados en los Apéndices), se puede evidenciar cierto grado de desconocimiento referente a la cantidad de ciclistas y la frecuencia con la que acuden al bosque.

Del Gráfico 1 es posible determinar que los fines de semana hay mayor afluencia de ciclistas en el BPP, lo cual podría deberse a causa de que corresponden a días no laborables en los que los usuarios aprovechan para la realización de esta actividad, y que generalmente acuden durante las mañanas (Gráfico 3). Sin embargo, no se tiene certeza respecto a la cantidad aproximada de ciclistas que ingresan, tal como se muestra en el Gráfico 2, cuyas respuestas por parte de los entrevistados son muy variadas. Esto es una clara evidencia de la carencia de un método de control que regule la realización de este deporte, confirmado en el Gráfico 5.

El ciclismo de montaña proporciona importantes beneficios para la salud, ya que contribuye a la tonificación de los músculos, a la formación y mantenimiento del peso idóneo, al fortalecimiento del sistema inmunológico, al control de la presión arterial y la disminución de los niveles de colesterol, entre otros (García, 2015). Por ello, la conservación de los trillos promueve directamente un estilo de vida saludable mediante el impulso de los deportes dentro del bosque. Además, como indica el Gráfico 6, estos senderos no son utilizados únicamente en la práctica de deportes extremos, sino también para otras actividades, tales como camping, caminata, senderismo, avistamiento de especies y demás, a través de las cuales los usuarios pueden establecer un vínculo con la naturaleza.

A juzgar por las respuestas obtenidas en el Gráfico 7, los entrevistados desconocen, en gran medida, acerca de los lugares por los cuales los ciclistas transitan cuando acuden al bosque, ignorando su ingreso hacia los trillos. Esto refuerza aún más la falta de control de esta actividad y el desconocimiento del impacto que ocasiona, hecho que se puede comprobar en el Gráfico 8. Esto es similar a la práctica del esquí, que, según Pedraza (1988), transforma y deteriora severamente la naturaleza por su prolongado uso (Pedraza ,1988). En consecuencia, se generan efectos negativos, tales como: pérdida de cobertura vegetal, perturbación a la fauna, erosión y compactación del suelo, entre otros.

Los niveles de daño registrados mediante la evaluación de impacto ambiental esclarecen la necesidad de la implementación de un método de control que registre, controle y monitoree el ingreso de ciclistas hacia el BPP a modo de regular la afluencia de estos y disminuir el impacto que ocasiona este deporte, ya que las afectaciones hacia los distintos criterios evaluados resultaron, en su mayoría, en niveles medio y alto para todas las zonas consideradas. Esto nos indica que todas las zonas aledañas a los trillos están sufriendo pérdidas considerables a causa del impacto del ciclismo, que podría ir aumentando paulatinamente si no se llevan a

cabo las medidas respectivas que aseguren la conservación del bosque y la práctica de un ciclismo sostenible.

Es de carácter trascendental implementar un programa dentro del Plan de Manejo del BPP que controle el ciclismo de montaña y requiera que el deportista cuente con cierto grado de responsabilidad y compromiso hacia el medio ambiente, ya que lo que se pretende no es prohibir esta práctica; al contrario, como lo explica Luque (2003), el objetivo es lograr la sustentabilidad de la actividad recreativo-deportiva, que implica evitar el deterioro o agotamiento de los recursos naturales.

Plataforma de Educación Ambiental

El contenido propuesto para la implementación de la Plataforma de Educación ambiental busca, inicialmente, dar a conocer la importancia del bosque a través del Módulo 1, en donde se detallan los elementos vivos que integran el BPP, los elementos inertes, su interacción y el equilibrio ecológico que en este existe.

La importancia de adquirir educación ambiental consiste en alcanzar la comprensión de la complejidad del medio ambiente y las causas ocasionadas por la intervención del hombre que dieron lugar a un entorno modificado, cuyo resultado parte de la interacción de sus componentes bióticos, abióticos, económicos, sociales y culturales; y que los individuos obtengan valores, actitudes y responsabilidades para manejar eficazmente los servicios que ofrece el ecosistema (Caduto, 1992).

Como se explicó previamente, otro factor necesario para lograr la Educación Ambiental es poner en manifiesto el impacto ambiental que ocasiona el ciclismo, detallado en el Módulo 2, ya que, de acuerdo con Siordia & Galindo (2020), este depende de varios elementos, y entre ellos está la característica del practicante, que considera el nivel de conciencia ecológica que tiene y qué tan comprometido está con el medio ambiente.

Por último, en el Módulo 3 se imparten buenas prácticas para alcanzar un ciclismo sostenible dentro del BPP. Una vez que los deportistas obtengan finalmente el conocimiento necesario acerca del bosque y de su importancia ecológica, podrán evitar cometer las mismas acciones que provocan su deterioro, y reflexionarán respecto de la manera en la que lo practican, desarrollando valores ambientales que promoverán su cuidado (Siordia & Galindo, 2020).

Análisis de costos

Tabla 2. Análisis de costos de la implementación de la plataforma virtual

Etapas de la implementación		Costo (\$)
Diseño de página web	Base de datos	2000
Certificación de seguridad de la página web		50 (anual)
Dominio de la página web		60 (anual)
Espacio en Hosting		90 (anual)
Mantenimiento de la página		200 (anual)

La implementación de la plataforma virtual es económicamente viable. De acuerdo con la tabla 2, el diseño de la página web tiene un costo fijo de \$2000. En cambio, la certificación de seguridad de esta requiere cancelar anualmente \$50; mientras que el dominio tiene un costo de \$60; el espacio en hosting \$90 y, por último, el mantenimiento de la página equivale a \$200 anuales. Es decir, se efectuaría un pago anual de \$400.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Los niveles de daño obtenidos de los efectos adversos ocasionados por el ciclismo, evidenciados en la matriz de impacto ambiental, exponen la necesidad de la implementación de medidas precautelares que disminuyan el impacto generado por este deporte. De otro modo, si se continúan realizando las mismas prácticas por parte de los ciclistas, la vegetación aledaña a las rutas oficiales sufrirá grandes pérdidas, lo cual provocaría el deterioro de las condiciones que permiten el desarrollo de otras formas de vida.
- Los efectos adversos sobre los parámetros físicos evaluados comprenden, en gran parte, a la cantidad de ciclistas que transitan diariamente a través de los senderos. Por ello, la implementación de un sistema que regule y controle el número de usuarios permitirá reducir procesos como la erosión y la compactación del suelo, generados por la constante fricción que producen las llantas de las bicicletas.
- Los datos registrados de forma continua por el EVA proveerán una comprensión más detallada respecto al estado de los senderos del BPP y las zonas aledañas, ya que estos proporcionarán una visión general del rango de ciclistas que acuden al bosque y de la afluencia que hay en los trillos.
- La carencia de un método que controle y registre el ingreso de ciclistas hacia el BPP es evidente. En consecuencia, los ciclistas ingresan libremente al bosque y, debido a la falta de educación ambiental, los daños ocasionados al ecosistema incrementan con el paso del tiempo. Esta alteración al hábitat provoca que se dificulte la realización de otras actividades llevadas a cabo en el BPP, especialmente aquellas dedicadas al estudio de la biodiversidad, pues al haber registro de pérdida de cobertura vegetal, se genera el desplazamiento de

especies que, además, huyen a causa del ruido generado por las bicicletas, lo cual impide que cumplan de forma normal su rol en el ambiente.

- La propuesta de educación ambiental requiere abarcar la cantidad necesaria de contenido para asegurar que los ciclistas adquieran conciencia ecológica y disminuyan su impacto sobre el ecosistema del bosque.

RECOMENDACIONES

- Parte de la población que acude al bosque al bosque a realizar ciclismo está conformada por menores de edad, por lo que en la implementación de la plataforma virtual se recomienda emplear material audiovisual que logre captar su atención y permita comprender el contenido, tanto por niños, jóvenes y adultos.
- Se debe considerar la implementación de una opción de recepción de donaciones en la plataforma virtual. De esta forma, es posible recaudar fondos para el mantenimiento de esta, e incluso para el desarrollo de programas de conservación que admitan la participación del público interesado en actividades relacionadas con la naturaleza.
- Al momento de formular las preguntas a emplear durante las entrevistas, se recomienda emplear lenguaje que facilite la comprensión del público no especializado en el tema para evitar respuestas erróneas o confusión por parte de los entrevistados.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, N., Alvarado, J., & Granda, J. (2018). Bienes y servicios ecosistémicos de los bosques secos de la provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 118-130.
- ANGULO, I. & GUTIÉRREZ DE OJESTA, A. (2001). Mecanismos de Control Medioambiental de la Práctica Deportiva sobre el Medio Natural, en *Estudios sobre el Deporte y El Medio Ambiente*, (pp.9-187), Madrid: CSD.
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas*, 21(1-2), 136-147.
- Bejarano, L. A., & Gómez, L. J. (2018). *Prácticas de consumo en torno al cuidado del medio ambiente en un grupo de ciclistas aficionados en la ciudad de Bogotá* [Universidad Santo Tomás]. <https://doi.org/10.15332/tg.pre.2018.00306>
- Caduto, M. J. (1992). Guía para la enseñanza de valores ambientales. *Programa Internacional de Educación Ambiental. Madrid, España: UNESCO-PNUMA.*
- Camino, C. (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.
- Chimarro, G., Paredes, G., Pita, K., Raimundy, R., Rosero, G., & Solórzano, R. (2019). *Ciclismo Responsable.* <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2019/09/BPP-CICLISMO.pdf>
- Cordell, H. K., Betz, C. J., Mou, S. H., & Gormanson, D. D. (2012). Outdoor Recreation in the Northern United States. *Gen. Tech. Rep. NRS-100. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. 74 p., 100, 1-74.* <https://doi.org/10.2737/NRS-GTR-100>
- CORDIS. (21 de Diciembre de 2016). *CORDIS.EUROPA.* Obtenido de <https://cordis.europa.eu/article/id/174952-effect-of-noise-on-wildlife/es>
- Dueñas, E., & Palomeque, M. (2019). *Diversidad de Lepidóptera en el Bosque Protector la Prosperina y el Campus Gustavo Galindo de la ESPOL.* 1.

http://www.idear.espol.edu.ec/sites/default/files/posters/edicion_x/POF099~1.PDF
F

Escobar, P. A. (2018). *Reserva La Tomatera: Aplicación para ciclistas y senderistas* [Universidad Casa Grande]. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1505>

Farías, E. I. (2015). Minimización de los impactos medioambientales en los eventos deportivos en el medio natural: Las marchas de bicicleta todo terreno. *Apunts Educación Física y Deportes*, 122, 68-80. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/4\).122.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/4).122.08)

Feraud, P. (2015). *Realización de un video documental acerca del ciclismo de montaña como deporte extremo para practicarlo dentro de la provincia del Guayas* [Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/3211/1/T-UCSG-PRE-ART-IPDA-25.pdf>

García, A. (2015). El ciclismo + la salud. *MedCentro*, 2. 9-13.

Goedt, U., & Alder, J. (2001). Sustainable Mountain Biking: A Case Study from the Southwest of Western Australia. *Journal of Sustainable Tourism*, 9(3), 193-211. <https://doi.org/10.1080/09669580108667398>

Gómez, J. A., Mantilla, J., Posso, M., Maldonado, X., Gómez, J. A., Mantilla, J., Posso, M., & Maldonado, X. (2018). Ciclismo de Montaña como Motor del Desarrollo Sostenible del Turismo Local en Ecuador. *Información tecnológica*, 29(5), 279-288. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500279>

Hardiman, N., & Burgin, S. (2011). Canyoning adventure recreation in the Blue Mountains World Heritage Area (Australia): The canyoners and canyoning trends over the last decade. *Tourism Management*, 32(6), 1324-1331. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.01.002>

KIMMEL, J.R. (1999): Ecotourism as Environmental Learning, *The Journal of Environmental Education*, 30, 2, 40-44.

León, Y. R. (2015). *La práctica de ciclismo de montaña y su impacto en el ambiente físico en la quebrada de Tambomachay—Cusco*. [Universidad Andina del Cusco]. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1069>

- López, R., Carrillo, F., Carrillo, V., Neira, G., & Poveda, G. (2018). *REVISIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS VERDES PROTEGIDAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL-PROVINCIA DEL GUAYAS- ECUADOR*. 16. <https://www.eumed.net/actas/18/economia-social/1-revision-de-la-sustentabilidad-ecologica.pdf>
- Luque Gil, A. M. (2003). LA EVALUACIÓN DEL MEDIO PARA LA PRÁCTICA DE ACTIVIDADES TURÍSTICO-DEPORTIVAS EN LA NATURALEZA. *Cuadernos de Turismo*, (12), 131-150.
- Moreno, G. (s.f.). Beneficios en la inclusión del ciclismo en el área de educación física en primaria: un estudio exploratorio. *INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE LA UGR EN MELILLA*, 201-204.
- Naranjo-Morán, J., Barcos-Arias, M., Pino-Acosta, A., Sornoza Quijije, L. I., & Ruiz, O. (2019, septiembre 4). *Biodiversidad y Etnobotánica de árboles representativos del Bosque Protector La Prosperina*. VII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales.
- Onrubia, J. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo. *Los Entornos Virtuales de Aprendizaje Basados En El Trabajo En Grupo y El Aprendizaje Colaborativo*, 233-252.
- PEDRAZA, J. (1988). Carta abierta de un esquiador que no quiere más grandiosas infraestructuras en la sierra. *Revista Medio Ambiente*, 4, 11.
- Pino, A., Calle, M., Velastegui, A., Gonzalez, K., & Soto, L. (2019). *Proyecto: Ciclismo responsable en BPP*. <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2019/09/PG09-PY19-05-formulacionproyecto.pdf>
- Pino, A., Saraguro, R., Castelo, D., Sornoza, L., & Mera, R. (2019). *Proyecto: PLATAFORMA VIRTUAL MI BOSQUE PROTECTOR «LA PROSPERINA»*. <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2019/09/PG09-PY19-06-formulacionproyecto.pdf>
- Quinteros, A., Ramos, R., & Rodríguez, A. (2010). *Evaluación del Uso Recreativo del Bosque Protector Prosperina*. 256.

- Root, T. (1 de Octubre de 2019). *National Geographic*. Obtenido de <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/neumaticos-contaminacion-plastica>
- 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), Article 21. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.810>
- Snyman, S. (2012). Ecotourism joint ventures between the private sector and communities: An updated analysis of the Torra Conservancy and Damaraland Camp partnership, Namibia. *Tourism Management Perspectives*, 4, 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2012.07.004>
- Stuhlmuller, C. J. (2019). *Diseño de una guía para la operación del ciclismo de montaña como parte de la oferta del turismo activo del cantón Ibarra* [Thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra]. <https://doi.org/10/534>
- Torres, S., & Ortega, J. (2003). Indicadores de calidad en las plataformas de formación virtual: Una aproximación sistemática. *Eticanet*, 1(1).
- Vázquez, M. G., Castillo, B. L. R., & Corrales, R. Z. (2021). Valores ético-ambientales en el contexto del entrenamiento deportivo. *Acción*, 17. <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/137>
- Wilkes-Allemann, J., Ludvig, A., & Hogl, K. (2020). Innovation development in forest ecosystem services: A comparative mountain bike trail study from Austria and Switzerland. *Forest Policy and Economics*, 115, 102158. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102158>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Consentimiento informado

Esta encuesta o entrevista forma parte del proyecto de titulación denominado “Ciclismo Sostenible en el BPP: Plataforma de registro, monitoreo y educación ambiental mediante el uso de EVAs” con el objetivo general de “desarrollar una plataforma de registro, monitoreo y educación ambiental a través de la implementación de EVAs (Entornos Visuales de Aprendizaje) para promover el ciclismo sostenible dentro del Bosque Protector La Prosperina (BPP).”

Certificación de consentimiento

Por medio de esta encuesta o entrevista se está recabando información sobre el ciclismo de montaña y por ello se lo invita a participar en el mismo. Su participación es voluntaria y no obtendrá ningún beneficio monetario por sus respuestas.

En función a lo anterior, certifico que he leído y comprendido la información otorgada en el consentimiento informado. Tengo presente el objetivo de la investigación, su desarrollo y beneficios. Las dudas que han surgido fueron aclaradas satisfactoriamente.

Nombre:

Firma:

Fecha:

APÉNDICE B

4.1 Cuestionario de preguntas dirigidas hacia los guardias:

1. ¿Qué días es más visitado el BPP por parte de ciclistas?
2. ¿Qué cantidad aproximada de ciclistas acuden regularmente al BPP?
3. ¿En qué horario son más frecuentes las visitas de ciclistas al BPP?
4. ¿Qué meses hay mayor recurrencia de ciclistas?
5. ¿Qué tipo de control se lleva a cabo para registrar el ingreso de ciclistas hacia el campus y los senderos del BPP?
6. ¿Qué otras actividades han notado usted que los ciclistas realizan dentro del campus y del BPP?
7. ¿Cuáles son las rutas/sectores/senderos que los ciclistas están autorizados a usar para llevar a cabo la actividad?
8. ¿Qué impacto considera usted que tiene el ciclismo dentro del BPP?

APÉNDICE C

4.2 Gráficos estadísticos de las respuestas a las entrevistas realizadas



Gráfico 1. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la primera pregunta

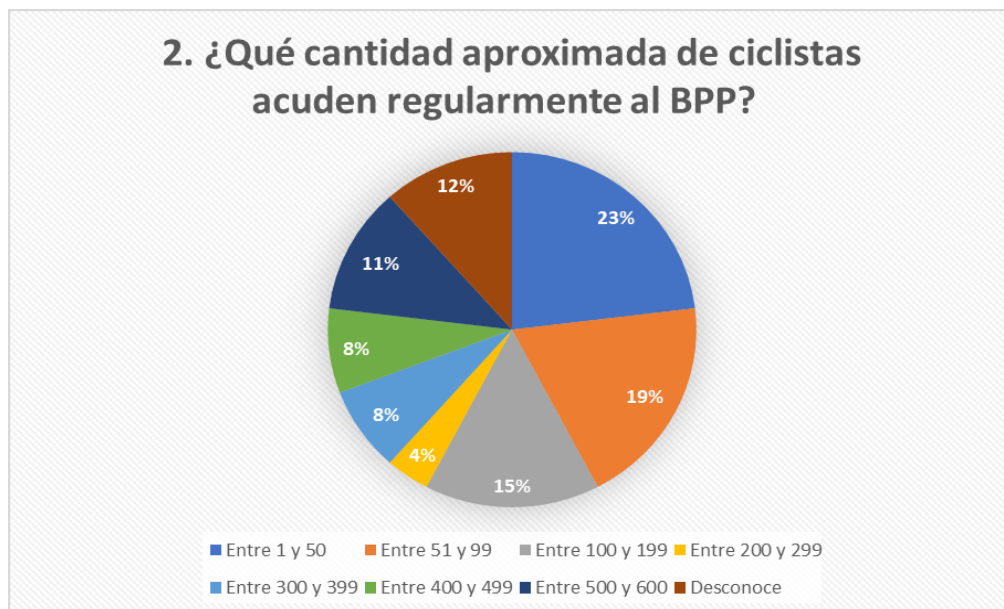


Gráfico 2. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la segunda pregunta

3. ¿En qué horario son más frecuentes las visitas de ciclistas al BPP?

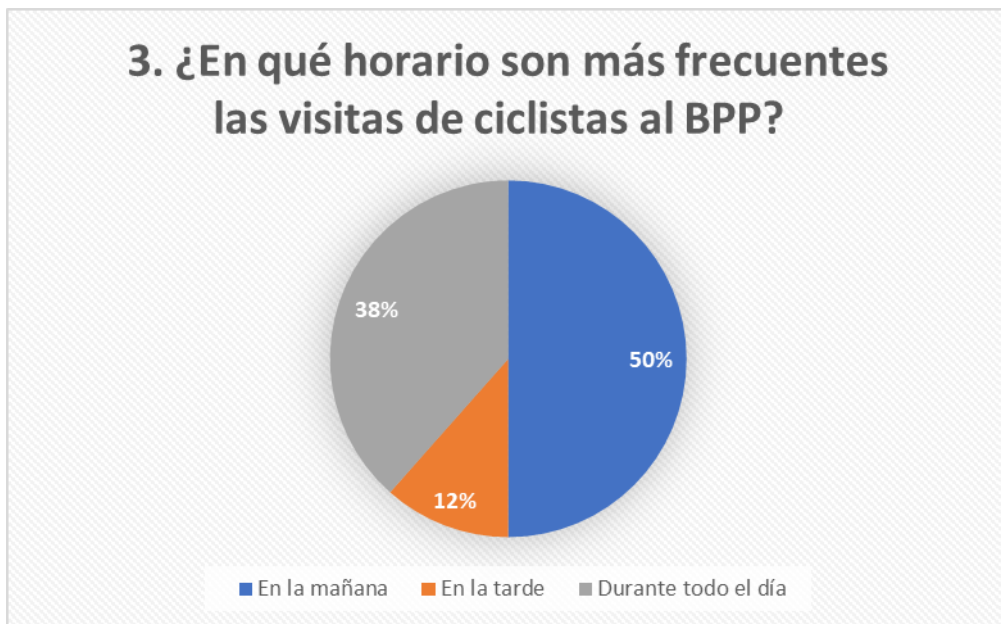


Gráfico 3. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la tercera pregunta

4. ¿Qué meses hay mayor recurrencia de ciclistas?



Gráfico 4. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la cuarta pregunta

5. ¿Qué tipo de control se lleva a cabo para registrar el ingreso de ciclistas hacia el campus y los senderos del BPP?

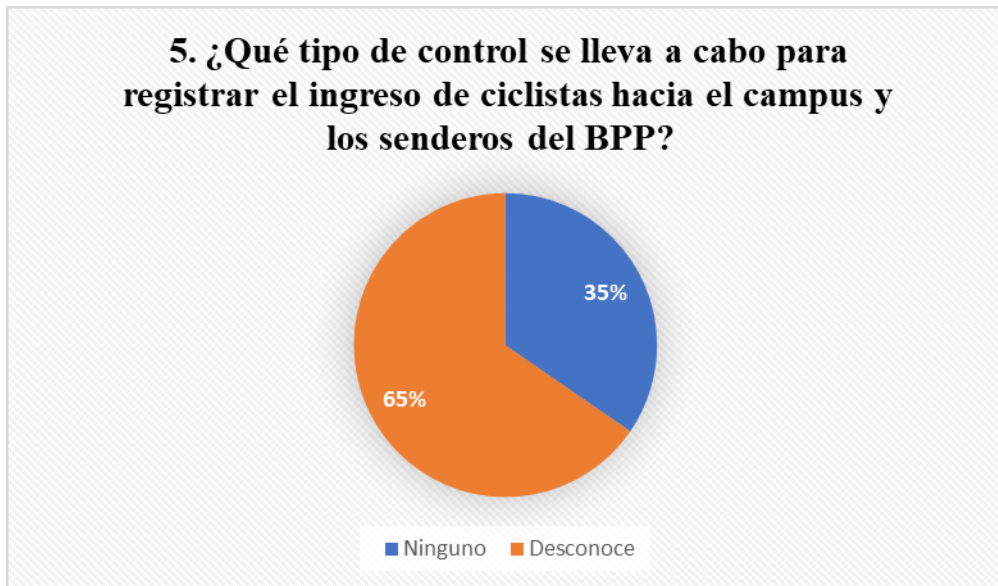


Gráfico 5. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la quinta pregunta

6. ¿Qué otras actividades ha notado usted que los ciclistas realizan dentro del campus y del BPP?

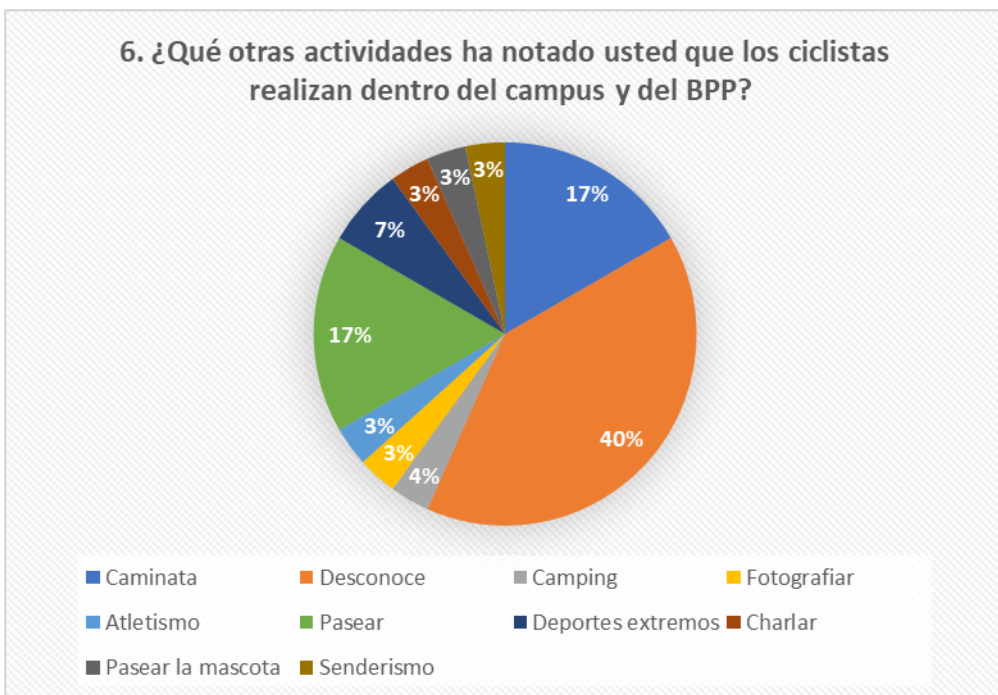


Gráfico 6. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la sexta pregunta

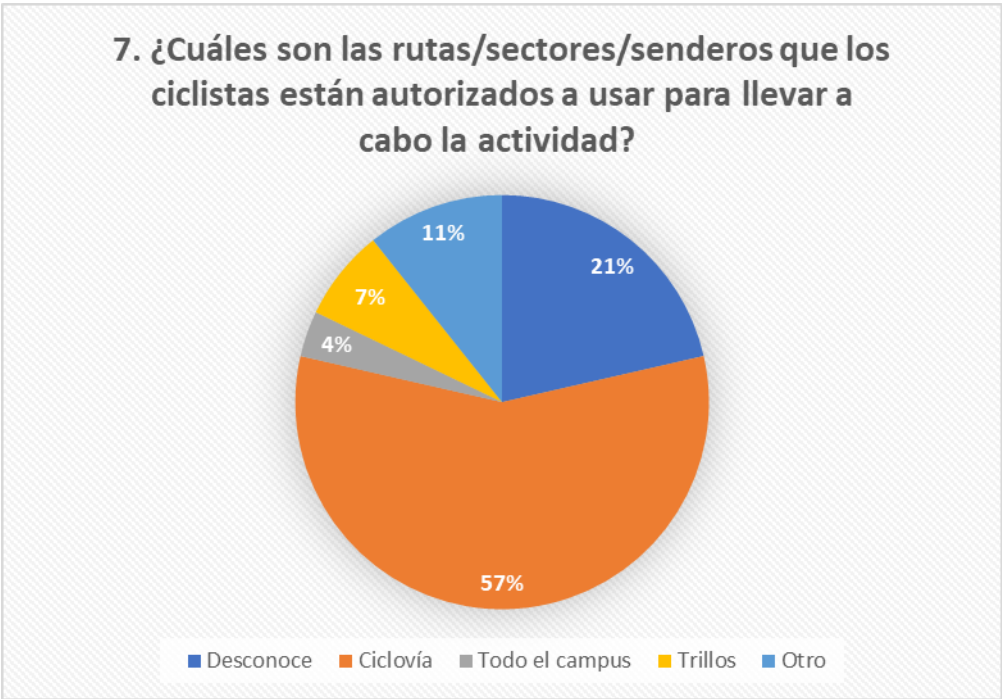


Gráfico 7. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la séptima pregunta

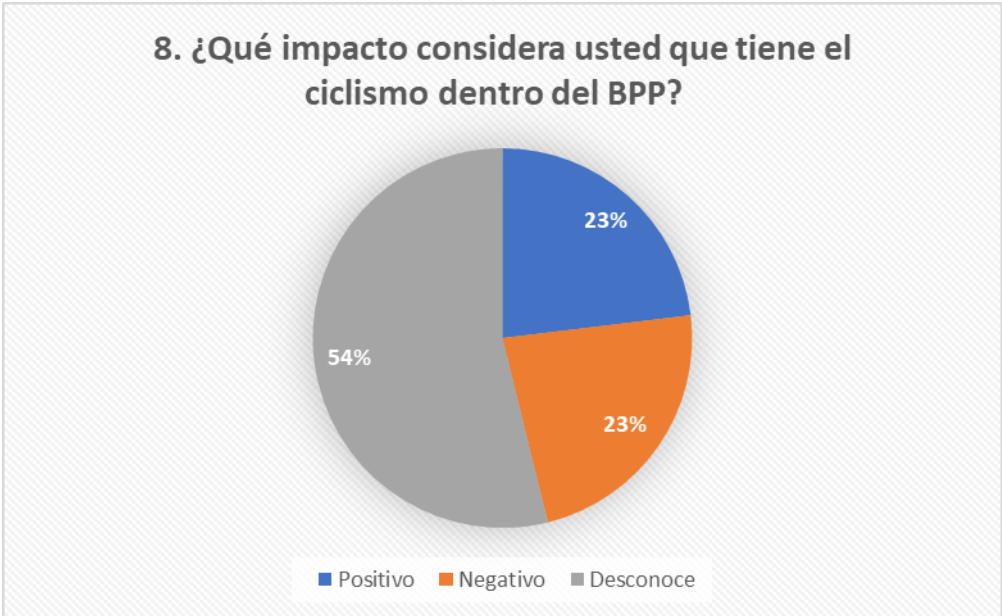


Gráfico 8. Gráfico estadístico de las respuestas obtenidas en la octava pregunta