

<https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.810>

Artículos científicos

Impacto ambiental por el ciclismo de montaña en el bosque La Primavera y una propuesta de educación ambiental

Environmental Impact of Mountain Cycling in La Primavera Forest and an Environmental Education Proposal

Impacto ambiental do mountain bike na floresta de La Primavera e uma proposta de educação ambiental

Salvador Siordia Galindo

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias,
México

salvador.siordig@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4620-0967>

Leticia Galindo González

Universidad de Guadalajara, Sistema de Universidad Virtual, México

leticiagalindog@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9882-9308>

Resumen

El ciclismo de montaña es hoy uno de los deportes más practicados. A través de este, los deportistas buscan disfrutar de forma sana el paisaje y estar en contacto con la naturaleza. Sin embargo, esto ha provocado que algunas zonas protegidas se vean saturadas de visitantes, lo cual ha repercutido en el deterioro del medio ambiente. Un ejemplo de ello es el bosque La Primavera, ubicado en Jalisco, México. En sus 11 rutas ciclistas, La Primavera recibe alrededor de 1189 ciclistas por semana, de acuerdo con datos dados a conocer en 2017 (la tendencia indica que el número al día de hoy es mayor). Dicha cifra motivó a que se llevara a cabo una investigación de tipo cualitativa para conocer de manera preliminar el impacto



ambiental que está sufriendo esta zona protegida, en especial en cuatro de las rutas de ciclismo y en una zona de parqueadero de automóviles para los ciclistas que asisten a este bosque. Para alcanzar esta meta, se elaboró una matriz de impacto ambiental que permitió identificar los tipos de impacto, sus indicadores y la intensidad de los mismos. Los resultados muestran que dos de las rutas tienen un impacto alto en cuanto a daño a la vegetación y compactación de suelo; de igual forma, dos de las rutas presenta un impacto alto ocasionado por la erosión; además, tres de las rutas y la zona de aparcamiento presentan un alto impacto sobre la fauna; aunado a ello, tres de las rutas y la zona de aparcamiento presentan un impacto medio causado por contaminación, y finalmente, las cuatro rutas y la zona de estacionamiento presentan un impacto medio en cuanto a la modificación del paisaje. Se concluye que no existe un control adecuado del ingreso de los ciclistas, que no se contempló la capacidad de carga que puede soportar este bosque de una manera equilibrada, que también es necesario un estudio de impacto ambiental más profundo y de tipo cuantitativo con la intención de que se tomen medidas a tiempo, antes de que los daños al ambiente de esta zona natural tan valiosa sean irreparables. También se consideró necesario modificar los reglamentos y exigir su cumplimiento. Y de igual importancia es la recomendación de capacitar a los ciclistas mediante un taller teórico-práctico sobre educación ambiental como requisito para hacer uso de las rutas de ciclismo del bosque La Primavera.

Palabras clave: bosque La Primavera, ciclismo de montaña, educación ambiental, impacto ambiental.

Abstract

Mountain biking is today one of the most practiced sports. Athletes seek to enjoy the landscape and connect with nature in a healthy way. However, this has caused some protected areas to be saturated with visitors, which has had an impact on the deterioration of the environment. An example of this is the La Primavera forest, located in Jalisco, Mexico. In its 11 cycling routes, La Primavera receives around 1189 cyclists per week, according to data released in 2017—the trend indicates that the number today is higher. Said figure motivated a qualitative investigation to be carried out in order to preliminarily know the environmental impact that this protected area is suffering, especially in four of its cycling routes and in the designated automobile parking area for cyclists. To achieve this goal, an environmental impact matrix was prepared that allowed identifying the types of impact, their indicators and

their intensity. The results show that two of the routes have a high impact in terms of damage to vegetation and soil compaction; similarly, two of the routes have a high impact caused by erosion; in addition, three of the routes and the parking area have a high impact on fauna; also, three of the routes and the parking area have a medium impact caused by pollution, and finally, the four routes and the parking area have a medium impact in terms of landscape modification. It is concluded that there is no adequate control of the entry of cyclists, that the load capacity that this forest can support in a balanced way was not considered, that a more profound and quantitative environmental impact study is also necessary with the intention that measures be taken in time, before the damage to the environment of this valuable natural area is irreparable. It was also considered necessary to modify the regulations and demand their compliance. And of equal importance is the recommendation to train cyclists through a theoretical-practical workshop on environmental education as a requirement to use the La Primavera forest cycling routes.

Keywords: La Primavera forest, mountain biking, environmental education, environmental impact.

Resumo

Hoje, o mountain bike é um dos esportes mais praticados. Com isso, os atletas buscam apreciar a paisagem de maneira saudável e estar em contato com a natureza. No entanto, isso fez com que algumas áreas protegidas ficassem saturadas com os visitantes, o que teve um impacto na deterioração do meio ambiente. Um exemplo disso é a floresta La Primavera, localizada em Jalisco, México. Em suas 11 rotas de ciclismo, La Primavera recebe cerca de 1.189 ciclistas por semana, de acordo com dados divulgados em 2017 (a tendência indica que o número hoje é maior). Essa figura motivou uma investigação qualitativa a ser realizada, a fim de conhecer preliminarmente o impacto ambiental que esta área protegida está sofrendo, principalmente em quatro das ciclovias e em uma área de estacionamento para ciclistas que participar dessa floresta. Para atingir esse objetivo, foi elaborada uma matriz de impacto ambiental que permitiu identificar os tipos de impacto, seus indicadores e intensidade. Os resultados mostram que duas das rotas têm alto impacto em termos de danos à vegetação e compactação do solo; da mesma forma, duas das rotas têm um alto impacto causado pela erosão; além disso, três das rotas e a área de estacionamento têm um alto impacto na fauna; Além disso, três das rotas e a área de estacionamento têm um impacto médio causado pela

poluição e, finalmente, as quatro rotas e a área de estacionamento têm um impacto médio em termos de modificação da paisagem. Conclui-se que não há controle adequado da entrada de ciclistas, que não foi considerada a capacidade de suporte que essa floresta pode suportar de maneira equilibrada, que também é necessário um tipo mais profundo e quantitativo de estudo de impacto ambiental com a intenção que medidas sejam tomadas a tempo, antes que os danos ao meio ambiente desta valiosa área natural sejam irreparáveis. Também foi considerado necessário modificar os regulamentos e exigir sua conformidade. E de igual importância é a recomendação de treinar ciclistas por meio de um workshop teórico-prático sobre educação ambiental como requisito para o uso das rotas de ciclismo florestal La Primavera.

Palavras-chave: Floresta La Primavera, mountain bike, educação ambiental, impacto ambiental.

Fecha Recepción: Enero 2020

Fecha Aceptación: Julio 2020

Introducción

El bosque La Primavera es una amplia zona localizada en el estado mexicano de Jalisco. Desde 1934 se le han concedido diversas declaratorias como área natural protegida, tanto a nivel federal como estatal. Entre las más recientes, en 1980, como zona de protección forestal y refugio de fauna silvestres, y en el año 2000, como área de protección de flora y fauna.

El Bosque La Primavera cuenta con alrededor de 140,000 años de antigüedad. Es consecuencia de erupciones volcánicas, de las cuales surgieron productos piroclásticos con un área de 700 km². Con 30,500 hectáreas, es la reserva más grande que tiene la ciudad de Guadalajara, (Gobierno del estado de Jalisco, 2019).

Dicha reserva se encuentra situada al centro de un conjunto de valles, como: Tesistán, Tala, Toquilla, Atemajac y San Isidro Mazatepec, los cuales pertenecen a los municipios tapatíos de Arenal, Tala, Tlajomulco de Zúñiga y Zapopan (Rodríguez *et al.*, 2010).

Este espeso bosque funciona como hábitat de numerosas especies de flora y fauna, así como de reservorio genético y corredor biológico. Muestra de ello es que existen cuatro importantes tipos diferentes de vegetación: el bosque de encino-pino, el bosque de pino, el bosque de encino y bosque tropical caducifolio, así como tres comunidades vegetales: la

riparia, la rupícola y la ruderal, al igual que cuenta con más de cien especies vegetales diferentes, tal y como el agave o maguey, la *Dhalia*, la *Mammillaria* y el álamo blanco.

En cuanto a la fauna, posee más de 60 especies de mamíferos como el puma, coyote, venado y el cacomixtle, diversas especies de murciélago, más de 49 especies de reptiles, 20 de anfibios, más de 250 especies de aves como el pájaro carpintero, numerosas especies de invertebrados como mariposas, abejas y escarabajos, además de siete especies de peces; todas estas cumplen funciones importantes como la polinización, controles biológicos, dispersores de semillas e indicadores del equilibrio ecológico del ecosistema.

Al encontrarse muy cerca de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), le proporciona una serie de servicios ecosistémicos, entre estos, una importante fuente de oxígeno, una regulación de la temperatura y humedad de su medio ambiente, que brindan una mejor calidad de vida a sus habitantes.

Una de las varias actividades que ofrece el Bosque La Primavera es el ciclismo de montaña, el cual se lleva a cabo desde hace más de 30 años. Con el ciclismo de montaña se puede disfrutar de una forma sana el paisaje y estar en contacto con la naturaleza. Sin embargo, en fechas recientes, se ha incrementado considerablemente la afluencia de ciclistas, lo cual ha estado causando en el bosque un impacto ambiental cada vez mayor. Cabe señalar que el bosque La Primavera cuenta con once rutas oficiales para ciclismo de montaña; todas tienen su acceso principal por la caseta de control ubicada al final de la avenida Mariano Otero, en el municipio de Zapopan, en donde confluyen domingo a domingo un gran número de ciclistas.

Así pues, conforme crecen las poblaciones de la ZMG, este valioso recurso natural tiene cada vez más presión por parte de los deportistas, lo cual altera el equilibrio ecológico y la degradación de estos sistemas y causa un impacto ambiental.

Llegado a este punto, vale la pena mencionar que el impacto ambiental se define como la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana (Garmendia, Salvador, Crespo y Garmendia, L., 2005). Causado por la presencia continua de personas en las áreas naturales, provoca la ruptura del equilibrio ecológico por la modificación del hábitat de la biodiversidad, y consecuentemente, genera estadios de degradación de las comunidades, lo que permite la invasión de especies no propias de esos ecosistemas, además de producir desequilibrios en las especies, ya que no están acostumbradas a la presencia humana. Como resultado de lo anterior, hay un descenso en las

tasas de reproducción, dificultad en las cadenas de depredación, así como exceso de carga ambiental (Picornell, 1993).

De acuerdo con Pérez (2008), Luque, Baena y Granero (2011), Farías (2015), Carrasco y Enríquez (2016) y Rebolledo (2020), el ciclismo de montaña genera un impacto ambiental en varios elementos del ecosistema, a saber:

- En cuanto a la vegetación, disminuye el crecimiento de la cobertura vegetal, por lo que se debilita su capacidad reproductiva y se alteran las edades y cambios en las comunidades vegetales, de tal manera que empiezan a proliferar las especies que son más resistentes a este tipo de impactos y, por ende, la modificación de los microclimas y la pérdida de vegetación superficial.

- Con respecto a la compactación del suelo, se presenta una destrucción de la capa superficial, la cual está conformada principalmente por materia orgánica, así como una alteración en el horizonte edáfico, compactación del suelo, y la alteración de funciones básicas que desempeña el suelo, tal y como la aeración, el control de temperatura, la fauna edáfica, la textura del suelo, la regulación de nutrientes, la reducción de la capacidad de filtración de agua hacia los mantos freáticos, el aumento del agua superficial y por consecuencia el encharcamiento.

- Con respecto a la erosión del suelo, una vez que se ha perdido la capa superficial u horizonte O, el cual está formado por hojas, ramas y restos vegetales, también se pierde la capa llamada horizonte A, en donde se enraíza la vegetación herbácea. Una vez perdidos estos dos horizontes, inicia el proceso de erosión y eluviación, en el cual se desprenden los elementos del resto de las capas: el suelo queda totalmente infértil.

- En cuanto a la fauna, hay una disminución de cantidad y calidad del hábitat, ya que quienes la conforman buscan zonas más alejadas de la presencia de las personas; hay alteraciones en su reproducción y, por consecuencia, un cambio en su comportamiento habitual. Igualmente, hay que considerar la presencia de residuos de comida de los deportistas, residuos que pueden modificar la dieta de los animales o causar su muerte.

- Con respecto a la contaminación de suelo y aire, esta alteración se presenta cuando son dejados restos de basura y de alimentos en el suelo. También se puede observar en la atmósfera gases de motores de combustión o ruidos de personas o vehículos, que no forman parte de ese ecosistema.

- Con respecto a la modificación del paisaje, el impacto ambiental se presenta cuando hay cierta intensidad de uso del territorio por la actividad humana, la cual ejerce una presión constante, acto que deteriora el paisaje, o lo modifica, el cual puede o no ser resiliente de acuerdo con la capacidad de sus comunidades bióticas de absorber o soportar las perturbaciones (Guzmán y Guzmán, 2012).

Según una nota periodística de Camacho (26 de febrero 2017), de acuerdo con el Organismo Público Descentralizado (OPD) del bosque La Primavera, el 2016 cerró con un total de 57 109 ciclistas que hicieron uso del espacio, lo que representa un ingreso de 1189 deportistas por semana. Como se ha visto, a la par de que aumenta esta cifra aumenta la vulnerabilidad del Bosque La Primavera, motivo por el cual se originó el interés de llevar a cabo esta investigación sobre el impacto ambiental que ahí se sufre, ya que a la fecha debe de ser mucho mayor el número de ciclistas que asisten a este bosque.

Metodología

Esta fue una investigación cualitativa de corte descriptiva, ya que, como lo menciona Best (1982), se interpreta o describe lo que es, o lo que existe, y se relaciona con un hecho precedente que haya influido o afectado una condición o hechos presentes. En este caso, buscó describir el impacto ambiental de tipo cualitativo que se ha generado en el bosque de La Primavera a causa del ciclismo de montaña.

En este estudio se pretendió realizar una evaluación de impacto ambiental cualitativa preliminar, la cual es simple y se utiliza para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener repercusiones posteriormente (Conesa, 2009).

Para la recogida de datos se utilizó la técnica de observación. Siguiendo a Grinnell (1977), citado en Hernández, Fernández y Baptista, (2014), la técnica de observación busca explorar ambientes, contextos, subculturas o aspectos sociales.

Cabe mencionar que para la evaluación de impactos ambientales no existe una metodología general que se pueda aplicar a todos los tipos de proyectos, por lo tanto, se debe de considerar a las metodologías como instrumentos que pueden facilitar el proceso de evaluación del impacto ambiental. Es por eso por lo que cada metodología se debe de adaptar al proyecto en cuestión, a los cuales se les conoce como *método ad hoc* (Oyarzún, 2008; Vera, 2015).

Y en ese sentido, se construyó como instrumento una matriz tomando como referentes la lista de chequeo simple que recomienda Vioria (2015), que consiste en un listado de los posibles impactos, la lista de chequeo con escala simple de Arboleda (2005), la cual, aparte de mostrar un listado de los posibles impactos, le añade una escala de valores de las variables ambientales, lo cual permite tener una apreciación subjetiva de la magnitud del cambio que puede llegar a ocurrir, y también se tomó en cuenta el modelo de Andrés, Del Cerro y Benayas (2000), modelo cualitativo de identificación de impactos que relaciona el grado de incidencia ambiental de las actividades, el nivel de uso y la vulnerabilidad del medio (dicha matriz se presenta en la Tabla 1).

Esta matriz contiene los criterios que se tomaron en cuenta como principios para esta evaluación, así como los indicadores que especificaron los criterios, que permitieron establecer la intensidad del impacto ambiental observable. El total de las rutas de ciclismo son 11, pero en este instrumento solo se tomaron en cuenta cuatro de ellas, debido a que fueron las que nos permitieron investigar, puesto que se tuvo que contar con la compañía de los guardabosques para evitar perderse en las rutas. De igual forma, también se investigó una zona de estacionamiento para los vehículos de los ciclistas, ya que se consideró que era importante tomarlo en cuenta por el impacto ambiental que generaba.

Las rutas investigadas

- La mosca: cuenta con una longitud de 4 km y es considerada de dificultad media.
- Garrison: tiene una longitud de 2.3 km; considerada de dificultad media.
- Toboganes: cuenta con una longitud de 2.6 km y es considerada de dificultad avanzada.
- El espinazo del diablo: ostenta una longitud de 2 km y es considerada de dificultad avanzada, de acuerdo con datos de la página web del bosque La Primavera (Gobierno del Estado de Jalisco, 2019).
- El espacio para estacionarse, que es conocido como *Ocho y medio*, el cual se encuentra hacia dentro del bosque y a 2 km de la caseta de acceso de la avenida Mariano Otero.

Para el desarrollo de esta investigación se llevaron a cabo ocho recorridos, uno por día, con una duración de seis horas cada uno, los cuales se hicieron a pie y en día domingo, el día de mayor afluencia de ciclistas a este bosque.

Resultados

A continuación, se presenta la matriz elaborada (figura No 1), que permitió la recopilación de datos, la cual muestra la intensidad del impacto en cada espacio: el color rojo indica que el impacto es alto, el color amarillo que el impacto es medio y el color azul que el impacto es bajo. Lo anterior bajo el entendido de que estas evaluaciones deben de complementarse con valoraciones cuantitativas, ya que, como se mencionó anteriormente, se realizó una valoración cualitativa de impacto ambiental preliminar.

Tabla 1. Matriz del impacto ambiental por el ciclismo de montaña en el Bosque La Primavera

Criterio	Indicador	Rutas de ciclismo y zona de estacionamiento de vehículos	Impacto alto	Impacto medio	Impacto bajo
Efecto adverso sobre la vegetación	Los participantes en este deportes rompen a su paso plantas y dañan las raíces de los árboles que se extiende sobre el suelo descubierto debido a la erosión	Ruta la mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			
Efecto adverso sobre la compactación del suelo	L estructura del suelo se compacta debido al paso continuo de la rodada de las bicicletas , a la falta de porosidad par aeración de a tierra de dren de la misma , causando una permeabilidad y por consiguiente acumulación de agua	Ruta la mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			
Efecto adverso sobre la erosión del suelo	La superficie del suelo es desgastada como consecuencia de la fricción del rodado de las bicicletas lo cual causa desprendimiento de la misma perdiéndose la capa de materia orgánica perdiendo además su capacidad de filtrado generando arrastre del agua e inundaciones convirtiéndose en zonas no aptas para la vida. al igual la pendientes donde se presenta este fenómeno tienes un alto porcentaje de declive en relación al permitido.	Ruta la mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			

Efecto adverso sobre la fauna	La velocidad a la que viajan algunos colistas es muy alta, esto no permite que especies que se crucen en el camino alcancen a escapar, así también los ruidos de estas perturban la vida de la fauna lo que los obliga muchas de las veces a buscar otros refugios más distantes. Así también el hecho de que pongan cercas de alambre de púas y de malla ciclónica propicia un aislamiento de los animales impidiendo así la reproducción de los mismos. Al igual el ruido de las ciclistas que viajan gran velocidad perturba a esta especies.	Ruta la mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			
Efecto adverso sobre la contaminación del suelo	Muchas de las veces los ciclistas descansan en algunas zonas de las rutas en las cuales es común encontrar restos de comida, bolsa y empaques de alimentos, que pueden cambiar la dieta de la fauna que vive ahí o causar su muerte y en el caso de los restos no degradables duraran muchos años para que se desintegren	Ruta la mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			
Efecto adverso sobre emisión de ruido	La zona de aparcamiento de personas que llegan en vehículos causa un gran ruido ya que hacen presencia alrededor de 200 autos	La mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			

	los días domingos que es el de mayor afluencia, perturbando la vida de la fauna. Así también la velocidad de los ciclistas o las conversaciones en grupo en zonas de descanso alteran la tranquilidad de las especies animales				
Efecto adverso sobre la contaminación de la atmosfera	La llegada de vehículos a la zona de aparcamiento genera contaminación por los gases de combustión	La mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			
Efecto adverso sobre la Modificación del paisaje	En las rutas oficiales se han encontrado una diversidad de desviaciones que los propios ciclistas han hecho para hacer atajos , al igual han incorporado objetos en los senderos como pedazos de madera , de alfombra, tapetes para hacer más difíciles y emocionantes las rutas, al igual los dueños de terrenos ejidales han puesto cercas de alambres de púas y mallas ciclónicas para evitar que entrena a sus terrenos los ciclistas , lo cual ha causado un modificación del paisaje	La mosca			
		Ruta Garrison			
		Ruta toboganes			
		Ruta espinazo del diablo			
		Parqueadero			

Fuente: Elaboración propia tomando como base en Arboleda (2005), Andrés *et al.* (2000) y Vilorio (2015)

Efecto adverso sobre la vegetación

En las rutas de La mosca y Garrison se pudo observar un impacto medio de la vegetación debido a que se encuentra pisoteada por el rodado de las llantas, lo que ha provocado la disminución de la población vegetal, en algunas zonas no existen plantas y también se observa denudación de raíces de árboles.

En lo que se refiere a las rutas de Toboganes y El espinazo del diablo, presentan un alto impacto, ni siquiera existen las capas superficiales del suelo: están totalmente erosionadas; aquí también se cruza la ruta con raíces de árboles descubiertas.

En cuanto al parqueadero para autos, se observa un impacto medio sobre la vegetación, la cual es lastimada por el paso de personas y el rodado de llantas de carros, aunque la intensidad es menor que en las rutas de La mosca y Garrison, ya que solo tienen acceso los ciclistas a esta zona los días domingo.

Efecto adverso sobre la compactación del suelo

En las rutas La mosca y Garrison se observó un impacto medio por compactación del suelo, ya que en parte importante de esta ruta se observa el suelo aplanado y sin vegetación.

En el caso de las rutas Toboganes y El espinazo del diablo hay un alto impacto por compactación del suelo, pues ni siquiera existen las primeras capas de este: la ruta se observa totalmente erosionada.

En el caso del parqueadero, también observa un impacto medio por compactación del suelo, debido a que en partes se observa la ausencia de vegetación a causa del rodado de los vehículos.

Efecto de erosión del suelo

En las rutas de La mosca y Garrison se observó un bajo impacto en cuanto a erosión, ya que la mayor parte de estas rutas no presenta declives muy marcados; aún conservan las primeras capas de suelo.

En cuanto a las rutas Toboganes y El espinazo del diablo, se encontró un alto impacto: la actividad del ciclismo ha terminado completamente con las primeras capas de la tierra, la presencia de restos animales y vegetales es nula; solo se observa arcilla, piedras y arena. Igualmente, este fenómeno contribuye al alto declive que tienen las rutas, muy lejos del 10 % recomendado para esta actividad, lo cual llega a causar hasta el desprendimiento de piedras.

En cuanto a la zona de estacionamiento, se encontró un bajo impacto por erosión: conserva las primeras capas de suelo y es de relieve plano.

Efectos adversos sobre la fauna

A través del recorrido que se hizo en las rutas La mosca, Garrison y Toboganes y en la zona de estacionamiento, no se observó la muerte de ninguna especie de animal. Sin embargo, fue imposible escuchar el sonido de algún pájaro u otra especie. Es evidente que los animales se alejan ante la presencia de los ruidos de personas y vehículos, por lo que se considera de alto impacto.

En lo que respecta a la ruta El espinazo del diablo, que es la ruta más alejada, de dificultad alta y que se encuentra a mucha más altura sobre el nivel del mar que las demás, y por lo tanto, no tiene mucha afluencia de ciclistas, en esta ruta, decíamos, sí fue posible escuchar cantos de diversas especies de pájaros, observar ardillas y algunos reptiles; en consecuencia, su impacto sobre la fauna se consideró de mediana intensidad.

Efectos de la contaminación

En el recorrido de las rutas La mosca y Garrison se encontraron varios puntos con restos de comida, bolsas de plástico y papeles contaminando el suelo. Además, fue más frecuente escuchar sonidos de voces de personas y del ruido de las bicicletas, por lo que su impacto sobre la contaminación se considera de grado medio.

En la ruta de Toboganes, los restos de comida y basura fueron mínimos, pero sí fue más frecuente escuchar el sonido de la alta velocidad de los ciclistas, ya que esta ruta tiene un importante declive, por lo que se consideró de impacto medio.

En lo que respecta a la ruta El espinazo del diablo, fueron mínimos los restos de alimentos y basura encontrados, así como de ruidos que revelaran la presencia de los ciclistas; su impacto se consideró de baja intensidad.

Mientras que en la zona de aparcamiento se observó la contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de los automóviles y por el ruido de las personas, por lo que se consideró de impacto medio.

Efecto sobre la modificación del paisaje

En las rutas de La mosca y Garrison se encontró que algunos tramos habían sido ensanchados por viajar en pareja, de tal manera que por momentos parecía caminos de brechas, no de rutas ciclistas. Asimismo, en estas rutas se observaron múltiples desviaciones, lo que dio lugar a senderos alternos que invaden predios privados. También se observaron numerosos objetos no pertenecientes al paisaje del ecosistema, como tablas de madera, pedazos de alfombra y ladrillos, los cuales fueron usados para formar rampas con la intención de hacer más emocionantes el deporte. Otras de las cosas importantes encontradas que modificaban el paisaje fueron linderos de alambres de púas, y linderos de mallas ciclónicas muy cerca de las rutas ciclistas, por lo que se consideró de impacto medio la modificación del paisaje.

En lo que respecta a las rutas Toboganes y El espinazo del diablo, fueron muy pocos los objetos encontrados que modificaban el paisaje. Entre estos estaban también pedazos de tablas para hacer rampas. Y al igual que en los otros senderos, se encontraron rutas alternas a la oficial, por lo que se consideró de mediano impacto la modificación al paisaje.

En lo que respecta a la zona de estacionamiento, se encontraron linderos de alambre de púas para delimitar la zona donde se podían estacionar los automóviles, la cual tiene un área de 2000 m² aproximadamente; se consideró de mediano impacto la modificación al paisaje.

Discusiones

Cuando una zona natural protegida se encuentra cerca de una gran urbe, como es el caso del bosque aquí analizado, se enfrenta a diversos riesgos: el aumento del número de personas a las diferentes actividades que esta ofrece, entre ellas el ciclismo de montaña, que día a día cuenta con más seguidores.

Llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental es importante ya que permite conocer los niveles de daño, lo cual proporciona elementos para establecer programas y acciones de corrección, mitigación, prevención, seguimiento y monitoreo con la finalidad de lograr un equilibrio ecológico en esta área natural protegida.

Hay que tomar en cuenta que el impacto ambiental del bosque La Primavera en las zonas de ciclismo de montaña no solo está determinado por el exceso de personas que

ingresan, sino también por las acciones erróneas de los deportistas y por la vulnerabilidad de los elementos que conforman su ecosistema.

Esta evaluación del impacto ambiental cualitativa y preliminar deja en claro que no existe un apropiado control de ingreso de deportistas a esta zona, ya que introducen objetos que integran a las rutas y modifican el paisaje, tal es el caso de tablas de madera, ladrillo y tapetes.

Asimismo, es notorio que no se tomó en cuenta la capacidad de carga que puede soportar este bosque, puesto que no hay un número límite de deportistas para el ingreso, lo cual ha contribuido a la formación de rutas alternas, a la compactación de los senderos, a la pérdida de vegetación y en algunas rutas a una grave erosión.

Es igualmente obvio que al programar este proyecto del ciclismo de montaña en el bosque La Primavera no se planeó una óptima utilización de sus recursos naturales ni se tomaron en cuenta las características fisiobiológicas del bosque, ya que de ser así no se presentaría este impacto ambiental. Además, siguiendo a Luque (2003), se considera que cualquier tipo de actividad busca la sustentabilidad, lo cual implica no degradar los recursos naturales ni agotarlos, sino buscar un uso ordenado de los elementos que sirven como soporte, para lo cual es necesario que las actividades humanas se distribuyan en sintonía con las características físicas, biológicas y perceptuales que existen en el espacio.

En este sentido, se considera trascendental que se lleven a cabo otras investigaciones más profundas de evaluación de impacto ambiental, especialmente de tipo cuantitativo, que permitan conocer con exactitud la fragilidad del ecosistema y el potencial de impacto que se genera con este deporte. Esto con la intención llevar a cabo proyectos que impidan que siga avanzando el deterioro ambiental que se observa de manera evidente, antes de que los cambios negativos puedan ser irreversibles.

Además, es necesario que existan reglamentos claros, adecuados y suficientes que lleven al deportista a tener una actitud de respeto y de responsabilidad ante este ecosistema; pero sobre todo buscar cambiar la mentalidad del ciclista mediante una educación ambiental, ya que al cambiar su comportamiento se modificará el impacto ambiental de La Primavera.

Es importante mencionar que, para solucionar este impacto ambiental, se requieren de acciones que corresponden a diferentes ámbitos, por ejemplo, la mejora de los reglamentos y su aplicación correcta, como ya se mencionó, mejores métodos de ingreso y control, un mejor sistema de vigilancia, una adecuada administración, pero sobre todo educar

ambientalmente a los ciclistas. Teniendo en cuenta especialmente este último punto, se plantea la siguiente propuesta.

Propuesta de educación ambiental

Todo impacto ambiental está ligado con la educación ambiental, la cultura ecológica y la responsabilidad de la sociedad. En recientes estudios se ha comprobado que la cultura ecológica está relacionada con el conocimiento que el ser humano tenga del entorno, el valor que le da al medio ambiente, la forma en que hace uso de los recursos naturales y el nivel de sustentabilidad que busca lograr. Así pues, es necesario un saber ambiental permeado por la interdisciplinariedad que permita a las personas entender las múltiples causas y la interdependencia de los procesos y fenómenos que llevan a un cambio ambiental (González, 2015; Juan, 2016; Leef, 2004, citados en Juan, 2017).

Y siguiendo a Hammitt y Cole (1998, citados en Farías y Sallent, 2009), los impactos ambientales no dependen de un solo factor sino de varios, y entre estos se encuentran las características del practicante, por ejemplo, el grado de conciencia y compromiso hacia el medio ambiente. En ese sentido, resulta necesario que se lleve a cabo un taller teórico-práctico de educación ambiental para los ciclistas que proporcione conocimientos destinados a comprender la complejidad y funcionamiento del ecosistema del bosque, los diferentes seres vivos que habitan en este y su relación entre ellos, la importancia de los elementos inertes y su interacción con el resto de organismos, los diferentes ciclos que se desarrollan y sobre todo la importancia del equilibrio de esta zona protegida para seguir conservando las diferentes formas de vida, incluyendo la nuestra.

Una vez que los ciclistas cuenten con conocimientos, podrán analizar cómo sus actividades impactan el medio ambiente, y cómo lo pueden evitar, reflexión que los llevará a un cambio de actitudes y, por consiguiente, al desarrollo de valores ambientales, tan necesarios en la actualidad.

Las temáticas para abordar en el taller

- Los elementos vivos del bosque.
- Los elementos inertes del bosque.
- Las interacciones entre los elementos vivos e inertes del bosque.
- Las cadenas de alimentación.
- Las redes de alimentación.
- Los ciclos biogeoquímicos que se desarrollan en el bosque.
- El equilibrio ecológico en el bosque.
- El impacto ambiental en el bosque y sus consecuencias.

Durante la aplicación de este taller se sugiere llevar a cabo estrategias de aprendizaje significativo, estrategias de conocimiento directo y mediatizado y prácticas de campo como senderos interpretativos. Y para ello, se sugiere pedir apoyo al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, el cual cuenta con el personal capacitado y que ha estado siempre interesado en el bosque La Primavera

Finalmente, se sugiere la creación de la Asociación de Ciclistas del Bosque La Primavera, con la intención de que lleven a cabo actividades de cuidado del medio ambiente del bosque, así como vigilar el uso adecuado de las rutas ciclistas y ser multiplicadores del taller aquí presentado para los nuevos ingresantes a las rutas ciclistas del bosque.

Conclusiones

Una vez conocidos los resultados de la evaluación cualitativa y preliminar, queda claro que es importante tomar medidas precautorias, ya que, de seguir con las mismas prácticas por parte de los ciclistas, acabarán con la totalidad de la vegetación de las rutas oficiales, y también de las preocupantes y numerosas rutas alternas que equivocadamente han creado. Al perderse la vegetación, ya no habrá condiciones para que se desarrollen otras formas de vida, principalmente de los microorganismos que juegan un papel determinante en los ciclos biogeoquímicos del ecosistema.

De igual manera, la compactación que presenta el suelo de las rutas oficiales y de las alternas debe de atenderse a la mayor brevedad, ya que de seguir en estas circunstancias terminará con procesos de erosión, algunos de los cuales ya se aprecian de manera preocupante en dos de las rutas ciclistas. Esta erosión se acrecenta cada día más por la constante fricción del paso de los ciclistas y por el paso del agua en tiempos de lluvias, lo

cual provoca que día a día se sigan deslavando las capas de suelo y se hagan más profundas dichos senderos.

Asimismo, la invasión del hábitat de las diferentes especies animales, a través del continuo paso de las bicicletas por las rutas ciclistas oficiales y alternas, y el ruido de las personas, han provocado el alejamiento de estas; se han visto obligadas a buscar refugios más retirados, lo cual conlleva a cambios de comportamiento muy importantes tanto para el apareamiento como para la reproducción, y sobre todo se pone en peligro de extinción a las especies.

Por otra parte, el hecho de que existan restos de comida y residuos sólidos ponen en peligro la integridad de las diferentes especies animales, puesto que puede provocar un cambio en su dieta, o sufrir accidentes con los residuos inorgánicos. Aunado a ello, la emisión de gases de los vehículos puede afectar la salud de las diferentes formas de vida que habitan en ese lugar.

Es evidente que no hay una adecuada revisión de los ciclistas al momento de ingresar, ya que introducen objetos que modifican la estructura natural del paisaje, además de que han motivado a los dueños de predios privados a instalar cercas con alambres de púas o mallas ciclónicas para evitar la invasión de sus terrenos mediante la creación de rutas alternas. Esta forma de delimitación del territorio repercute formando un aislamiento entre las especies animales, lo cual trae como consecuencia alteraciones en la reproducción y peligro de extinción de estas.

Referencias

- Andrés, M., del Cerro, A., Benayas, J. (2000). Propuesta de un modelo para identificar impactos ambientales del turismo en espacios naturales. *Cuadernos de Turismo*, 5, 7-18. Recuperado de <http://revistas.um.es/turismo/article/view/22841>.
- Arboleda, J. A. (2005). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia. Recuperado de https://www.academia.edu/14204956/Manual_de_evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental_EIA_de_proyectos_obras_o_actividades.
- Best, W. (1982). *Cómo investigar en educación* (9.^a ed.). España: Ediciones Morata.
- Camacho, A. (26 de febrero 2017). Ciclistas saturan los senderos de la primavera. *El Informador*. Recuperado de <https://www.informador.mx/Jalisco/Ciclistas-saturan-los-senderos-de-La-Primavera-20170226-0089.html>.
- Carrasco, M. J. y Enríquez, A. (2016). Impacto ambiental de las actividades recreativas de los montes de la comunidad de Madrid. *Foresta*, (66), 40-43. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/305810137_Impacto_ambiental_de_las_actividades_recreativas_en_los_montes_de_la_Comunidad_de_Madrid.
- Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (taller vertical). Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires. Recuperado de https://www.academia.edu/22349503/Guia_para_elaborar_estudio_de_impacto_ambiental_interesante.
- Farías, E. y Sallent, O. (2009). El impacto ambiental de las actividades físico-deportivas en el medio natural. El caso de la práctica del Mountain Bike o bicicleta todo terreno. *Retos. Nuevas Tendencias de Educación Física, Deporte y Recreación*, (16), 31-35. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3457/345732281006.pdf>.
- Farías, E. (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. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/5516/551656898012.pdf>.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L. (2005). *Evaluación del impacto ambiental*. España: Pearson Educación.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2019). Bosque la Primavera. Recuperado de <http://www.bosquelaprimavera.com/>.

- Guzmán, N. y Guzmán, E. (2012). Agua, paisaje e impacto ambiental. *Inventio. La Génesis de la Cultura Universitaria en Morelos*, 8(16), 13-22. Recuperado de <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/345>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Juan, J. (2017). Identificación y evaluación de impactos ambientales en el campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca, México. *Acta Universitaria*, 27(3), 36-56. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-62662017000300036&script=sci_arttext.
- Luque, A. (2003). La evaluación del medio para la práctica de actividades turístico-deportivas en la naturaleza. *Cuadernos de Turismo*, (12), 131-149. Recuperado de <https://revistas.um.es/turismo/article/view/19111>.
- Luque, P., Baena, A. y Granero, A. (2011). Buenas prácticas para un desarrollo sostenible en los eventos deportivos en el medio natural. *Interciencia*, 36(7), 531-537. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/339/33919424009.pdf>.
- Oyarzún, J. (2008). *Evaluación de impactos ambientales*. Aula2punto.net. Recuperado de https://www.aulados.net/Temas_ambientales/EIA/EIA_Jorge_Oyarzun.pdf.
- Pérez, P. (2008). El impacto de los deportes en el medio natural y su repercusión socioeconómica. *Instalaciones Deportivas XXI*, (153), 70-77. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2564249>.
- Picornell, C. (1993) Los impactos del turismo. *Papers de Turisme*, (11), 65-92. Recuperado de <http://www.papersdeturisme.gva.es/ojs/index.php/Papers/article/viewFile/395/331>.
- Rebolledo, P. (2020). Impactos ambientales generados por la actividad deportiva, recreativa y turística en alta montaña. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 62-69. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243249>.
- Rodríguez, O., Herrera, M., Sánchez, M., Álvarez, I., Valenzuela, R., García, J. y Guzmán, L. (2010). Catálogo de la microbiota del bosque la primavera, Jalisco. *Revista mexicana de Micología*, 32, 29-40. Recuperado de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802010000200004.

Vera, C. (2015). *Evaluación del impacto ambiental. Urbanización “Manantiales”*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/72040712.pdf>.

Viloria, M. (2015). Metodología para el impacto ambiental aplicada al ciclo de vida de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(2), 121-156. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/54620/1/1095802426.2015.pdf>.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Salvador Siordia Galindo =igual Leticia Galindo González= igual
Metodología	Salvador Siordia Galindo = igual Leticia Galindo González= igual
Software	NO APLICA
Validación	NO APLICA
Análisis Formal	Salvador Siordia Galindo = igual Leticia Galindo González= igual
Investigación	Salvador Siordia Galindo = Principal Leticia Galindo González= apoya
Recursos	NO APLICA
Curación de datos	NO APLICA
Escritura - Preparación del borrador original	Salvador Siordia Galindo = igual Leticia Galindo González= igual
Escritura - Revisión y edición	Salvador Siordia Galindo = apoya Leticia Galindo González= principal
Visualización	Salvador Siordia Galindo = igual Leticia Galindo González=igual
Supervisión	Salvador Siordia Galindo = igual Leticia Galindo González= igual
Administración de Proyectos	Salvador Siordia Galindo = igual Leticia Galindo González=igual
Adquisición de fondos	Salvador Siordia Galindo = apoya Leticia Galindo González= principal