



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA

Evaluación de la capacidad de carga turística con sus recomendaciones de manejo adaptativo en los senderos del Área Natural Provincial De Recreación “Cerro De Hayas” (Cantón Naranjal).

EMILY JESSENIA RIQUEIRO CAMACHO

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Biólogo.

DIRECTOR DE TESIS
MSc. Williams Sánchez Arízaga.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2018

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGIA**

TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIÓLOGO

Evaluación de la capacidad de carga turística con sus recomendaciones de manejo adaptativo en los senderos del Área Provincial Natural De Recreación “Cerro De Hayas” (Cantón Naranjal).

Emily Jessenia Riquero Camacho

2018

© **Derechos del autor**

Según la ley de propiedad intelectual, Art. 5: “El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.”

Emily Jessenia Riquero Camacho

2018

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**MSc. Williams Sánchez Arízaga.
DIRECTOR DE TESIS**

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA

**CALIFICACION QUE OTORGA EL TRIBUNAL QUE RECIBE LA
SUSTENTACION Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE
TITULACION: TESIS**

Denominada: "Evaluación de la capacidad de carga turística con sus recomendaciones de manejo adaptativo en los senderos del Área Provincial Natural de Recreación "Cerro De Hayas" (Cantón Naranjal)."

Autor: Emily Jessenia Riquero Camacho.

Previo a obtener el título de BIOLOGO

Miembros del Tribunal
CALIFICACIÓN

Blga. Mónica Armas MSc.
Presidenta del Tribunal

Miembro Tribunal

Blga. Miriam Salvador MSc.

Miembro Tribunal

Blga. Dalhy Coello MSc.

SUSTENTACION Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACION
REALIZADA EN EL SALON DEL AUDITORIUM DE LA FACULTAD.

FECHA: jueves 15 de marzo del 2018

CERTIFICO.

Abg. Jorge Solórzano Cabezas
Secretario de la Facultad

Guayaquil, 18 de enero del 2018

ANEXO 4

Señora Bióloga
Mónica Armas Soto. MSc.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad.-

De mis consideraciones:

*Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **Evaluación de la capacidad de carga turística con sus recomendaciones de manejo adaptativo en los senderos del Área Natural Provincial De Recreación “Cerro De Hayas” (Cantón Naranjal)** del (los) estudiante (s) **Emily Jessenia Riquero Camacho**, indicando ha (n) cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:*

- *El trabajo es el resultado de una investigación.*
- *El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.*
- *El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.*
- *El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.*

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

*Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.*

Atentamente,

MSc. Williams Sánchez Arízaga.

C.I. 0925010696

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

ANEXO 6

Habiendo sido nombrado MSc. Williams Sánchez Arízaga, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por EMILY JESSENIA RIQUERO CAMACHO, C.C.:1207684398, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Bióloga.

Se informa que el trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA CON SUS RECOMENDACIONES DE MANEJO ADAPTATIVO EN LOS SENDEROS DEL ÁREA NATURAL PROVINCIAL DE RECREACIÓN “CERRO DE HAYAS” (CANTÓN NARANJAL”. ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio (indicar el nombre del programa antiplagio empleado) quedando el _4_% de coincidencia.

[file:///G:/a%C3%B1o%202017/UNIVERSIDAD%20DE%20GUAYAQUIL/TITULACION/EMILI%20RIQUERO/Urkund%20Report%20-%20TESIS%20EMILI%20RIQUERO%20CAMACHO.docx%20\(D34820897\).pdf](file:///G:/a%C3%B1o%202017/UNIVERSIDAD%20DE%20GUAYAQUIL/TITULACION/EMILI%20RIQUERO/Urkund%20Report%20-%20TESIS%20EMILI%20RIQUERO%20CAMACHO.docx%20(D34820897).pdf)



URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document:	TESIS EMILI RIQUERO CAMACHO.docx (D34820897)
Submitted:	1/18/2018 5:07:00 PM
Submitted By:	mirnymateu@yahoo.com
Significance:	4 %

Sources included in the report:

- 1478926336_166_40119956005.pdf (D23255253)
- LCA NAGSICHE.docx (D15038085)
- TESIS BELKY VARGAR.docx (D19597507)
- TESIS final Apa - escaneo.docx (D29463319)
- Tamaño optimo de la planta.docx (D14647112)
- Tesis Denny Cacao Tomalá.doc (D15868943)

Instances where selected sources appear:

19

MSc. Williams Sánchez Arízaga

C.I. 0925010696

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación de la capacidad de carga turística con sus recomendaciones de manejo adaptativo en los senderos del área natural provincial de recreación “cerro de hayas” (cantón naranjal).		
AUTOR(ES) :	EMILY JESSENIA RIQUEIRO CAMACHO		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Blgo. Williams Sánchez Arízaga MSc.		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	BIOLOGÍA		
GRADO OBTENIDO:	TERCER NIVEL		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Marzo del 2018	No. DE PÁGINAS: 106	
ÁREAS TEMÁTICAS:	CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Capacidad de carga turística, áreas naturales protegidas, uso turístico, desarrollo sustentable, senderismo, conservación.		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): Cuando en un sitio se realiza la práctica de actividades turísticas recreacionales de manera constante como lo es el senderismo, se requieren de herramientas cuantitativas para evaluar, mitigar y mejorar posibles impactos. En el siguiente estudio se determinó la capacidad de Cargar turística en el sendero “Cerro de Hayas” y el “Sendero Cascadas” del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” utilizando la metodología de Cifuentes et al., (1999). Para la realización de este estudio se usó métodos de monitoreo de herpetofauna como indicador de impacto, encuestas e información de la demanda turística. Los resultados obtenidos indican que el ingreso de los visitantes no está dentro del límite aceptable y teniendo una capacidad de manejo de 51% considerado como medianamente satisfactorio.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0958865596	E-mail: emily_yc@hotmail.es
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL – FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES	
	Teléfono: 3080777 - 3080758	
	E-mail: info@fccnugye.com	

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

*Habiendo sido nombrado **Miriam Salvador Brito**, tutor del trabajo de titulación **Evaluación de la capacidad de carga turística con sus recomendaciones de manejo adaptativo en los senderos del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro De Hayas” (Cantón Naranjal).**”certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **EMILY JESSENIA RIQUERO CAMACHO**, con C.I. No. **1207684398**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Bióloga , en la Carrera/Facultad, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.*

Guayaquil, 04 de febrero del 2018

Blga. Miriam Salvador MSc.

DOCENTE TUTOR REVISOR

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO
COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

Yo, **RIQUERO CAMACHO EMILY JESSENIA** con C.I. No. **1207684398**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA CON SUS RECOMENDACIONES DE MANEJO ADAPTATIVO EN LOS SENDEROS DEL ÁREA NATURAL PROVINCIAL DE RECREACIÓN “CERRO DE HAYAS” (CANTÓN NARANJAL).”** son de mi absoluta propiedad y **responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN***, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

RIQUERO CAMACHO EMILY JESSENIA

C.I. No. 1207684398

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

DEDICATORIA

Dedicado a Su Divina Gracia A.C. Bhaktivedanta Swami Srila Prabhupada, a
Howard J. Resnick, Ph.D. (Su Santidad Hridayananda Dasa Goswami) mi
amado maestro espiritual.

AGRADECIMIENTOS

A Krishna, a mis padres, a mi hermana, a mi director de tesis el MSc. Williams Sánchez Arízaga, a la MSc. Mireya Pozo Cajas, a mis amigos Blga. Andrea Au Hing, Blga. Erica Pincay, Dario Pilay y María del Carmen por toda su paciencia.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO	6
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.2. OBJETIVO GENERAL	7
1.2.1. Objetivos específicos	7
1.3. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	8
1.5. DELIMITACIÓN	11
1.6. HIPÒTESIS	12
2. CAPÍTULO	13
2.1. ANTECEDENTES	13
2.2. MARCO TEÓRICO	14
2.2.1. ECOLOGÍA DE LA RECREACIÓN	14
2.2.2. LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE	16
2.2.3. CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA	17

2.2.4.	INDICADORES DE CAMBIO O IMPACTO	21
2.2.4.1.	Indicadores de impacto ecológico.....	21
2.2.5.	LA HERPETOFAUNA COMO GRUPO BIOINDICADOR	22
2.2.6.	ECOTURISMO.....	24
2.2.7.	ECOTURISMO EN ECUADOR.....	27
2.2.8.	CERRO DE HAYAS.....	29
2.3.	MARCO LEGAL	31
2.3.1.	CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008.....	31
2.3.2.	LEY DE GESTION AMBIENTAL.....	33
2.3.3.	REGLAMENTO ESPECIAL DE TURISMO EN AREAS NATURALES..	35
3.	CAPÍTULO	39
3.1.	ÁREA DE ESTUDIO	39
3.2.	METODOLOGÍA.....	44
3.2.3.	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN POR LOS PROGRAMAS STIMATE Y EXCEL.....	48
4.	RESULTADOS	50
4.1.	LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)	50
4.3.	CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA.....	62
5.	CONCLUSIONES.....	71
5.1.	ACCIONES PARA MANEJO DE TURISTAS DENTRO DEL ÁREA	76
6.	DISCUSIÓN.....	77
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	79
8.	ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COMPONENTE FAUNA DE LOS INDICADORES DE IMPACTO ECOLÓGICO UTILIZADOS EN LA VALORACIÓN DE SENDEROS SITUADOS EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. TOMADA DE TEJEDO (2012).....	22
TABLA 2: AMENAZAS GENERADAS POR LAS ACTIVIDADES DE ECOTURISMO. TOMADA DE (DRUMM Y MOORE, 2002).....	26
TABLA 3: OPORTUNIDADES PRODUCIDAS POR EL ECOTURISMO TOMADA DE (DRUMM Y MOORE, 2002).....	27
TABLA 4: RESUMEN GENERAL DE LA CCF	51
TABLA 5: GRADOS DE ERODABILIDAD. TOMADO DE CIFUENTES ET AL., (1999).	58
TABLA 6: GRADOS DE DIFICULTAD SEGÚN LA PENDIENTE. TOMADO DE CIFUENTES ET AL., (1999).....	59
TABLA 7: RESULTADOS GENERALES DE LOS FACTORES DE CORRECCIÓN	61

TABLA 8: RECURSO PERSONAL	62
TABLA 9: RECURSO INFRAESTRUCTURA.....	63
TABLA 10: RECURSO EQUIPO.....	63
TABLA 11: RESUMEN DE LOS RECURSOS	64
TABLA 12: TOMADA DE DA FARIA (1993).	64
TABLA 13: RESULTADOS GENERALES DE CCF, CCR Y CCE.	65
TABLA 14: ESPECIES DE ANUROS ENCONTRADAS DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2017... 66	
TABLA 15: ESPECIES DE REPTILES ENCONTRADAS DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2017. 66	
TABLA 16: <i>PORCENTAJE DE SIMILARIDAD DE ESPECIES SACADO POR EL ÍNDICE DE JACCARD, ENTRE LA MUESTRA CONTROL PRÍSTINA EL SENDERO “CASCADAS Y EL SENDERO “CERRO DE HAYAS</i>	70

ÍNDICE DE FIGURAS

IMAGEN 1: MAPA 1 TOMADA DE GOOGLE EARTH	11
IMAGEN 2: MAPA 2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	39
IMAGEN 3: PAISAJE DEL SENDERO “CASCADAS”	41
IMAGEN 4: MAPA 3 SENDERO “CASCADAS”, RUTA REALIZADA CON LA APLICACIÓN WIKILOOC (2017).....	42
IMAGEN 5: SENDERO CERRO DE HAYAS.....	43
IMAGEN 6: SENDERO “CERRO DE HAYAS”, RUTA REALIZADA CON LA APLICACIÓN WIKILOOC (2017)	43
IMAGEN 7: FIGURA 1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO (TOMADO DE CASAL Y MATEU, 2003).....	46

RESUMEN

Cuando en un sitio se realiza la práctica de actividades turísticas recreacionales de manera constante como lo es el senderismo, se requieren de herramientas cuantitativas para evaluar, mitigar y mejorar posibles impactos.

En el siguiente estudio se determinó la capacidad de Cargar turística en el sendero “Cerro de Hayas” y el “Sendero Cascadas” del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” utilizando la metodología de Cifuentes *et al.*, (1999). Para la realización de este estudio se usó métodos de monitoreo de herpetofauna como indicador de impacto, encuestas e información de la demanda turística.

Los resultados obtenidos indican que el ingreso de los visitantes no está dentro del límite aceptable y teniendo una capacidad de manejo de 51% considerado como medianamente satisfactorio. Según la evaluación de CCE cantidad de visitantes óptimos para ascender por el sendero "Cerro las Hayas" es de 58,98 visitantes/día y de 141,28 visitantes/día para el Sendero Cascadas.

PALABRAS CLAVE: capacidad de carga turística, áreas naturales protegidas, uso turístico, desarrollo sustentable, senderismo, conservación.

ABSTRACT

When in a place the practice of recreational tourist activities is carried out in a constant way, such as hiking, quantitative tools are needed to evaluate, mitigate and improve possible impacts.

In the following study the capacity of Tourist Charge was determined in the "Cerro de Hayas" trail and the "Sendero Cascadas" of the Provincial Natural Recreation Area "Cerro de Hayas" using the methodology of Cifuentes et al., (1999). To carry out this study, methods of herpetofauna monitoring were used as an indicator of impact, surveys and information on tourism demand.

The results obtained indicate that the income of the visitors is not within the acceptable limit and having a handling capacity of 51% considered as fairly satisfactory. According to the evaluation of CCE, the number of optimal visitors to ascend the "Cerro Las Hayas" trail is 58.98 visitors / day and 141.28 visitors / day for the Cascadas Trail.

KEY WORDS: tourist cargo capacity, protected natural areas, tourist use, sustainable development, hiking, conservation.

INTRODUCCIÓN

América del Sur es una de las regiones con más alto índice de biodiversidad del planeta (alberga el 40%), puesto que cuenta con una sorprendente variedad de ecosistemas acuáticos, marino-costeros y terrestres como: manglares, pradera, estuarios, arrecifes, también posee desiertos, sabanas, bosques como los pluviales del Chocó, las selvas húmedas amazónicas, paramo, bosques de niebla, y los valles secos (Icaza , E; Díaz, C, 2015).

El Ecuador pertenece al grupo de países denominados como megadiversos, esto es debido a su ubicación geográfica que lo hace ser favorecido con 46 ecosistemas que resultan atractivos para la explotación del turismo sostenible (Ministerio de Turismo, 2014). Actualmente la dinámica del turismo lo ubica como una de las actividades más importantes a nivel mundial para el desarrollo económico ocupando el cuarto lugar.

El turismo de aventura, cultural, el ecoturismo o de naturaleza están liderando en crecimiento y proyectan una rápida expansión en las próximas dos décadas (GGGI-Global Green Growth Institute & DIE- Instituto Alemán de Desarrollo, 2015). El turismo de naturaleza en escala mundial está creciendo a un ritmo de 10-12% anual donde los bosques juegan un papel fundamental (GGGI-Global Green Growth Institute & DIE- Instituto Alemán de Desarrollo, 2015).

La preocupación existente por la expansión de este tipo de turístico de ámbito recreativo, es que esté amenazando las áreas naturales, la biodiversidad y geodiversidad in situ (Gil, Gil, & Campo, 2014), esto ha conducido a que se llegue a la deducción de que sin el control o la planificación

adecuada el ecoturismo puede destrozar los mismos recursos que busca promover y proteger por la falta o mala planificación o gestión de dicha actividad (Rodríguez Estrada & Antúnez Sánchez, 2005).

En los países tropicales se ha iniciado una práctica exhaustiva del turismo ecológico lo cual ha generado desventajas evidentes como la presión sobre la integridad y calidad física de los ecosistemas que ocasionan grandes impactos o estrés. Un elevado número de visitantes puede causar daños como disminución de la biomasa de la floresta, el maltrato a plantas y animales, disminución de la calidad de recursos naturales, la erosión de los suelos, eutrofización, desechos, basuras (Rodríguez Estrada & Antúnez Sánchez, 2005).

El turismo que interactúa con el medio ambiente se ha ramificado en diversas clases como turismo de aventura, turismo ecológico, turismo científico, agroturismo, entre otros; cada uno de ellos impacta tanto de forma negativa como positiva en el ecosistema y entre los impactos negativos del turismo se encuentran la pérdida de biodiversidad (Barrera & Bahamondes, 2012).

La Capacidad de Carga Turística es una herramienta referencial de planeación y gestión para el desarrollo del turismo sustentable, proponiendo indicadores y variables para la evaluación del manejo de visitantes y así llegar a cumplir con los objetivos de conservación, ya que representa los límites entre la interacción de la actividad humana con ecosistema impidiendo que se produzca la pérdida de recursos naturales, manteniendo la capacidad del ecosistema de mantener organismos (Cruz, 2015), su productividad, adaptabilidad y capacidad de regeneración (Cifuentes *et al.*, 1999)

El impacto generado por los visitantes en las áreas protegidas por la ejecución de las actividades recreativas tiene repercusión en los componentes ambientales del ecosistema como son el medio físico y biótico (Pérez Ramírez *et al.*, 2009)

(Tejedo, 2012) Enumera principios básicos fundamentales de la ecología recreativa basada en los conceptos y estudios de Cole y Monz sobre el impacto de visitantes en áreas protegidas, entre los cuales tenemos:

1. Cuando hay un uso continuo de las zonas de visitas el impacto es ineludible, aunque la magnitud de uso sea baja.
2. Los visitantes pueden producir cambios en los ecosistemas por la dependencia e interacción de estos dos actores.
3. Cada ecosistema sufre cambios diferente debido a su capacidad de resiliencia y la resistencia antes los impactos ambientales producidas por los visitantes.
4. Los impactos ambientales son directamente proporcionales con la frecuencia de uso, aunque también intervienen otros factores como condiciones ambientales, frecuencia espacial del uso, etc.

La pérdida de biodiversidad es un hecho natural (Dieguez, 2007), la importancia de la conservación biológica no solo se limita a la perdida de especies, sino que es un concepto multivariado que abarca genes, especies y ecosistemas.

Las zonas tropicales cuentan con mayor diversidad de anfibios y reptiles, esto es dado a sus condiciones ambientales y físicas que presentan sus

ecosistemas y microhábitats haciendo que sean muy variados y que favorezcan a la diversificación de especies (Valencia & Garzón, 2011).

El Ecuador lidera la lista de los 10 países de mayor diversidad de reptiles del mundo llegando a 458 especies (Torres-Carvajal, Salazar-Valenzuela, Merino-Viteri , & Nicolalde, 2017) así mismo el número de anfibios hace ocupar a Ecuador un tercer lugar en anfibiafauna a nivel mundial con un total de 580 especies (Torres-Carvajal, Salazar-Valenzuela, Merino-Viteri , & Nicolalde, 2017) de los cuales hay un 30% de endemismo para reptiles (Valencia & Garzón, 2011) y un 40% en anfibios (Redacción sociedad, 2017).

Dentro del grupo de los vertebrados, los anfibios y reptiles han evidenciado numerosas e interesantes adaptaciones reproductivas, estructurales y ecológicas (MECN Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, 2010).

Una de las funciones más importante de los anfibios y reptiles en los ecosistemas es que pertenecen a los estratos más bajos de la cadena trófica y así sustentan a los vertebrados superiores. Los reptiles actúan como comensales, dispersores de semillas, polinizadores (Morales-Betancourt, y otros, 2015) de igual forma son predadores de insectos y controladores de las poblaciones de ratas generando así un equilibrio, flujo de energía y biomasa dentro del ecosistema.

Los anfibios y reptiles son utilizados en modelos ambientales como indicadores biológicos (Pérez, 2011) ya que aportan información a estudios de conservación de ecosistemas y pérdida de hábitats (Heyer *et al.*, 1994).

La disminución de poblaciones de anfibios a nivel global es uno de los temas más críticos en el ámbito de la conservación biológica al ser organismos

altamente sensibles a los cambios ambientales (Aguilar López, J. & E. Pineda, 2015). Según Santiago Ron (Feuce-q, 2017) el 30% de los anuros del Ecuador se encuentran en alguna categoría de peligro, del mismo modo el índice de especies nuevas registradas para el Ecuador ha ido en aumento los últimos años.

Con este proyecto podremos contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de una taxa, áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Asimismo, nos muestra una evaluación de las fortalezas, debilidades, amenazas y prioridades para la conservación a partir de la dinámica turística en Del Área Provincial Natural De Recreación “Cerro De Hayas”, además de aportar con una serie de recomendaciones para ayudar a un desarrollo turístico sostenible y la conservación de la biodiversidad del estado.

1. CAPÍTULO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de las actividades que se realiza dentro del componente de los programas de concientización y educación ambiental son las visitas a las áreas naturales con el objetivo de que las personas conozcan los ecosistemas en su estado natural, el turismo de naturaleza consiste en realizar recorridos en senderos en la cual se puede interpretar las características del ecosistema.

Cada vez son más las actividades ofertadas en este tipo de turismo y en el caso de sectores donde se lleva a cabo el turismo comunitario esta labor no siempre ha estado respaldada tanto a nivel de infraestructura, recursos naturales o equipamientos por una adecuada regulación y planificación de dichas actividades recreativas.

Tener un control sobre el flujo de los visitantes nos brinda información que nos permite cuantificar el logro del cumplimiento de los objetivos para mejorar la utilización del espacio de un área de uso público y así ayudar a minimizar los problemas ya sea ambientales o socio-económicos.

Quinteros, J. (2004) menciona los impactos más relevantes del turismo sobre el medioambiente.

1. Al desarrollarse el turismo sobre ecosistemas vulnerables se produce como consecuencia la contaminación de recursos naturales y producción de basura.
2. Degradación del paisaje
3. Erosión y compactación del suelo

4. Desgaste del sendero y aparición de nuevos (Tejedo, 2012)
5. Disminución de la cobertura vegetal (Tejedo, 2012)
6. Transformación de los espacios naturales en infraestructura turística.
7. Desplazamiento de especies.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la capacidad de carga turística-administrativa en los senderos “Cerro de Hayas” y “Cascadas” dentro de la Unidad de Conservación de “Cerro De Hayas” para un desarrollo sustentable del área.

1.2.1. Objetivos específicos

- Estimar los tres niveles de capacidad de carga turística en dos senderos en el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro De Hayas”
- Analizar la afectación de los visitantes en la población de la heperterfauna en la zona aledaños al sendero.
- Establecer indicadores biológicos que nos permitan realizar un manejo adaptativo en el área de uso público.

1.3. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN

En nuestro país uno de los destinos más solicitados es el turismo de naturaleza entonces nos podrían surgir las siguientes interrogantes ¿En qué medida está afectando la demanda de visitantes en los sitios naturales

de uso público a la biodiversidad? De haber estudios anteriores de capacidad de carga turística ¿Cómo se están aplicando las remediciones de manejo?

1.4. JUSTIFICACIÓN

Los bosques costeros del Ecuador se cuentan entre los ecosistemas del mundo que presentan una de las mayores crisis para la conservación de la biodiversidad (Almendáriz *et al.*, 2012).

La provincia del Guayas presenta pocos bosques húmedos entre esos está el Área Provincial De Recreación “Cerro de Hayas” que es bosque siempre verde piemontano y de bosque húmedo tropical.

Las características naturales del El Área Provincial Natural de Recreación “Cerro De Hayas” hacen de este un sitio propicio para realizar turismo de naturaleza (Anexo 1) ya que es uno de los relictos de bosque húmedo que aún queda en la provincia del Guayas.

El Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” ha sufrido estos últimos años por tala (Anexo 2), habiendo también participación de mineros artesanales que ingresan ilegalmente en la zona y que además de talar el bosque contaminan los riachuelos y esteros del lugar, impactando negativamente no solamente sobre la fauna y flora por el uso de dinamita sino que también afecta la salud de los moradores de la cooperativa 23 de noviembre ya que su vida depende del agua de los ríos que se forman de las caídas de agua, que es utilizada para consumo humano (observación de campo).

El Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” en el año 2013 fue declarado por el Ministerio de Turismo como zona de interés turístico nacional (Anexo 3).

La población del reciento El Aromo – Cooperativa 23 de noviembre están dedicados a la agricultura (Anexo 4), acuicultura de tilapia (Anexo 5), ganadería y especialmente a la realización de actividades turísticas, teniendo como principal atractivo al Cerro de Hayas dedicándose así al turismo comunitario como medio de ingreso económico.

Al no haber transporte público desde el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” hasta Naranjal, algunos pobladores dan servicios de taxi, también a lo largo del inicio del recorrido las diversas casas ofrecen helados, frutas, bollos, agua, jugos. Varias casas se han adecuado como tiendas donde poner en exhibición productos de aseo como shampoo, jabones, papel higiénico, repelente y protector solar, otras casas se han adecuado como pequeños restaurantes que brindan almuerzos a grupos grandes de visitantes.

En la Cooperativa 23 de noviembre en un pequeño caserío donde la población tiene una media de 70 habitantes, quienes trabajan en conjunto teniendo dos principales departamentos para el manejo y gestión Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas”.

1) el departamento de administrativo

2) el departamento turístico.

Los moradores de la Cooperativa 23 de noviembre se han organizado para poder trabajar como comunidad en beneficio del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” realizando actividades compartidas como:

limpieza de los baños, atención del bar-restaurante, personal de registraci3n, guías turísticos, encargado del parqueadero. El ingreso económico por parte del turismo a la poblaci3n es esencial por tal raz3n cual medida de manejo que estas actividades se deben realizar con participaci3n de la comunidad.

El Área Provincial Natural de Recreaci3n “Cerro De Hayas” actualmente no cuenta con un Plan de manejo, que es una herramienta fundamental de planificaci3n, gesti3n, ordenamiento espacial y que ayuda a la conservaci3n de del área protegida.

Evaluar la capacidad de carga turística permite identificar los conflictos, problemas y riesgos que les afectan al área; establecer los indicadores y estándares que permiten alcanzar los objetivos de manejo; evaluar la calidad de la visita; y definir las estrategias de manejo y monitoreo que aseguren la conservaci3n de los sitios (Álvarez, 2010).

La realizaci3n de este proyecto tiene un alto potencial para el desarrollo sustentable de la economía local, utilizando las recomendaciones sugeridas según la capacidad de carga turística como una herramienta para medir la efectividad del manejo y así poder disminuir los impactos producidos por esta actividad en esta área de uso público.

Las aportaciones que se quieren alcanzar con el manejo adecuado del turismo en El Área Provincial Natural de Recreaci3n “Cerro De Hayas” es de lograr beneficios sociales, ambientales y económicos haciendo un útil el manejo de visitantes.

El área de estudio es un lugar potencial donde se puede explotar el turismo herpetológico in situ que es un campo que no está en auge por ahora en el

Ecuador, pero tiene un potencial al futuro debido a que en los bosques húmedos del Guayas existe una alta diversidad herpetofauna que se evidencia en una lista que alcanza más de 120 especies con una gran cantidad de ranas endémicas (Urquiza et al., 2011). El desarrollo de este tipo de turismo podría hacer aportaciones a nivel ecológico, cultural, científico y económico, en la actualidad hay pocas instituciones privadas que realizan esta actividad pero de manera ex situ.

1.5. DELIMITACIÒN



Imagen 1: Mapa 1 Tomada de Google Earth

La toma de datos presente trabajo se realizó entre los meses de abril a septiembre del 2017 en el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” en los senderos “cascadas” y “Cerro de Hayas”.

El Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” se encuentra ubicado al Sur del cantón Naranjal, provincia del Guayas a 4km de la cabecera cantonal asentado en las estribaciones occidentales de la cordillera Molleturo al

pie del reciento El Aromo, Cooperativa 23 de noviembre (Llerena *et al.*, 2011)
(Anexo 6).

1.6. HIPÒTESIS

El número de visitantes que ingresan a los senderos “cascadas” y “cerro las hayas” Del Área Provincial Natural De Recreación “Cerro de Hayas”, es el indicado de acuerdo a la capacidad de carga de manejo.

2. CAPÍTULO

2.1. ANTECEDENTES

Cifuentes *et al.*, (1999) calculan la capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, donde se muestrean dos senderos donde claramente observamos la reducción del valor de la Capacidad de Carga física a efectiva dando como CCF para el sendero los montículos 7.834 visitas/día y para el sendero natural 10.950 visitas/día, la cual reduce a 404 visitas/día cuando se estima la CCE. Al estar los dos senderos comunicados se los considera como un solo sitio de visita y recomienda que la visita a los senderos sea realizando estas consideraciones críticas.

Morales (2015) hace el estudio de la Capacidad de Carga Física y Real en Puerto Nariño para ayudar a mitigar conflictos en la comunidad utilizando como factor de corrección únicamente el factor social, precipitación y brillo solar siendo el último el factor más limitante en el desplazamiento entre los atractivos. Como herramienta de estudio de impacto ambiental se empleó la perturbación de las gramíneas que se encuentran paralelas a los senderos tomándolas como indicadores de impacto.

Soria-Díaz, H. F., & Soria-Solano, B (2015) realizaron el estudio de la Capacidad de Carga Turística en tres senderos de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM). Siendo el sendero "A1" el que permite la máxima concentración de visitas según la Capacidad de carga física, real y efectiva. Como factor de corrección biológico utiliza dos especies representativas del sitio como *Panthera onca* y *Polioptila clementsii*.

Meave, M. & D, Lugo-Morin (2016) aplicaron la metodología de Cifuentes *et al.*, (1999) para áreas protegidas en el estudio de 22 sitios del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia, con el objetivo de realizar la monetarización de las actividades agroecoturísticas en beneficio ambiental. Midiendo la altercación al ecosistema estableciendo una margen de tolerancia de perdida de especies del 10 al 20%.

Delgado *et al.*, (2016) miden la sostenibilidad a través de la capacidad de carga en los senderos turísticos del Bosque Protector Cerro Blanco, teniendo una capacidad de manejo del 81% y las estimaciones del factor de corrección social de los senderos tienen a tener el mismo resultado por poseer algunas variables fijas como el número de personas por grupo y la distancia entre grupos. Siendo la capacidad de carga efectiva para el sendero San Agustín de 19 personas al día y para el sendero Buenavista 22,7 personas al día.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. ECOLOGÍA DE LA RECREACIÓN

Leung & Marion (2000) definen la ecología de la recreación como la rama de la ecología encargada del estudio del impacto o las interrelaciones de las actividades recreativas ejercidas por los visitantes en los componentes bióticos o abióticos de los ecosistemas naturales.

Las primeras investigaciones sobre los impactos de las actividades recreativas del ser humano en las zonas naturales datan de finales de la década de 1920, en esta primera etapa pasó desapercibida, a partir de 1970 se convirtió en una disciplina, ya que para esa época se congregó una buena

cantidad de material documental sobre ecología de la recreación, pues en estos años, varios sitios alrededor del mundo sufrieron un exceso de visitantes en espacios naturales, lo que ocasionó desequilibrios dentro de sus procesos ecológicos (EcuRed, 2017).

Tejedo (2012) plantea que los inicios de la ecología recreativa tiene sus orígenes en los años 20 pero que a partir de los 60 aparecieron Wagar, Sid Frissell y Larry Merriam, cuyas contribuciones fueron significativas para el desarrollo de esta ciencia integrando principios básicos como la capacidad de carga permitiendo la ampliación de investigaciones para los años posteriores, en los años 90 hubo auge y expansión geográfica en la demanda recreativa produciendo el incremento y desarrollo de nuevos enfoques y conceptos de esta disciplina como los impactos de tipo específico de uso.

El uso recreativo - turístico - educativo de los espacios naturales puede acarrear los efectos negativos para la biodiversidad local, afectando su dieta, reproducción y distribución. Las consecuencias pueden ser, por un lado, directas, significando la alteración total del hábitat por la creación de las infraestructuras o cambios de uso del suelo; por otro lado, puede tener consecuencias indirectas ligadas a la presencia humana, que puede interferir en el acceso de los animales a los recursos y su actividad reproductiva (Knight & Gutzwiller, 1995).

El uso público de los espacios naturales puede provocar un deterioro ambiental irreversible si se realiza sin control y desmesuradamente, también se termina con las actividades humanas en el sitio, junto con los beneficios económicos y educativos que brindan dichos ecosistemas, en cambio, una

política rigurosa de restricción podría disminuir el interés del público por estos lugares (Remacha, 2010).

El manejo del uso recreativo de las áreas naturales busca equilibrar y conciliar la recreación del ser humano en la naturaleza con la conservación de los sitios visitados, para que exista un acuerdo entre la perspectiva social y ecológica. La ciencia que se interesó por esta última perspectiva llamada "ecología de la recreación" (Remacha, 2010).

La ecología de la recreación es un campo desarrollado de forma considerable durante el último medio siglo, se dedica al estudio científico de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza en medio de un contexto recreativo, es decir, que investiga los efectos ambientales de las actividades recreativas y su manejo efectivo para las áreas naturales o seminaturales (Liddle, 1997).

A pesar de su importancia para el turismo sostenible y para el manejo de áreas protegidas, la investigación en este campo es escasa, dispersa y relativamente desarticulada (EcuRed, 2017), especialmente en países megadiversos como Ecuador, en que esta disciplina no se ha desarrollado

2.2.2. LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE

El límite de Cambio Aceptable (LCA) se define como el proceso que tiene el fin de determinar los límites mensurables a los cambios directos o indirectamente a las actividades humanas en un área natural o a las condiciones de un grupo social para definir las acciones de monitoreo y gestión

para obtener condiciones estables en dichos lugares o comunidades (Courrau y Andraka, 2005; García *et al.*, 2006).

El procedimiento consiste en cuatro componentes mayores (Stankey *et al.*, 1985):

1. Detallar las características ambientales y sociales aceptables y alcanzables, definidas por conjunto de parámetros medibles.
2. Analizar las relaciones existentes entre las condiciones presentes y las consideradas aceptables.
3. Identificar las acciones de manejo que se deben seguir para conseguir las condiciones aceptables.
4. Evaluar y monitorear la eficiencia de las acciones de manejo emprendidas.

El LCA es un proceso inclusivo en el que todos los actores están involucrados en las principales fuentes de información, según Wallace (1993), este método es útil porque, en primer lugar, deja ver que el reto no es principalmente resolver un conflicto entre conservación y turismo. En segundo lugar, permite que los usuarios accedan a la diversidad de experiencias de visitantes y de la conservación de los recursos naturales para un manejo sostenible del sitio

2.2.3. CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

Capacidad de carga turística surge como una herramienta de planificación flexible y dinámica que se adapta a las cualidades particulares de cada sitio

(Álvarez, 2010) que permite elaborar y definir estrategias para conseguir objetivos de conservación y generar propuestas de mejora (Cruz, 2012).

Cifuentes (1992) define la capacidad de carga como el cálculo del número máximo de visitas que puede recibir un área en base a las condiciones físicas, biológicas y de manejo.

La teoría de la capacidad de carga plantea que los recursos naturales tienen un límite máximo de uso. Fue aplicado a la práctica en el campo de la gestión de la fauna, especialmente animales de granja, para conocer el número máximo de animales que pueden mantenerse en un lugar determinado, sin causar daño al suelo y su suministro de alimento (Wall, 1993). La teoría comenzó a aplicarse al ámbito recreativo y turístico a partir del año 1960, debido al aumento del turismo en los Estados nacionales de Estados Unidos (Manning, 2001; García, 2005).

El concepto dentro del sector turístico se refiere al máximo uso que puede tener un territorio determinado, sin llegar a un impacto negativo sobre sus recursos naturales, y disminuir el nivel de satisfacción entre los visitantes, o influir desfavorablemente a la sociedad, la cultura o la economía (Wearing & Neil, 1999). En este sentido, se utiliza la capacidad de carga para fijar el número máximo de personas que un área recreativa natural puede soportar sin destruir sus características ecológicas (Gómez-Limón & García, 2014).

Fernández & Bertola (2014) define la capacidad de carga turística como el número máximo de visitas que un área protegida puede llevar a cabo en base a las características físicas, biológicas y de manejo que posee el área de estudio.

La capacidad de carga turística presupone la idea de restringir la exploración "turística" cuando un recurso es insostenible (García, 2005).

Se han propuesto varias dimensiones de estudio para valorar los factores que determinan el nivel de los impactos turísticos en espacios naturales (Cifuentes, 1992; Butler, 1996):

a) Dimensión ecológica: se trata de la capacidad que tiene medio natural para resistir a la actividad turística.

b) Dimensión física: tiene que ver con el espacio disponible para los servicios básicos.

c) Dimensión económica: se trata de la capacidad que tiene el sitio para tolerar las actividades turísticas sin comprometer el desarrollo de las actividades locales.

d) Dimensión social: la percepción de los residentes en aspectos como tolerancia a los visitantes, privacidad, comportamiento, o la distribución de los beneficios del turismo.

e) Dimensión administrativa: relación con los recursos y capacidades de los gestores de sitios turísticos.

La capacidad de carga turística se mide por los parámetros de Cifuentes (1999), esta metodología busca el número de visitas en base a las características físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio. El proceso consta de tres niveles:

2.2.3.1. Capacidad de carga física (CCF)

La Organización Mundial del Turismo (2002) define a la CCF como la máxima cantidad de personas que pueden asistir a un sitio turístico sin alterar el medio físico, sociocultural o económico, y sin disminuir la calidad de la experiencia de los visitantes. Para esto se requiere el análisis de la capacidad de los turistas que van a soportar el área antes de producir impactos ambientales que sean irremediables o daños socioculturales y económicos, que a largo plazo influyan negativamente en el flujo de turistas.

2.2.3.2. Capacidad de carga real (CCR)

Amador *et al.* (1996) plantea que la CCR es la cantidad máxima de grupos, a partir de la CCF de un lugar, luego de someterse a la corrección de los hechos de acuerdo con las condiciones específicas del sitio. Los elementos de corrección se derivan de las características físicas, biológicas, ambientales y de manejo, esto permite que la capacidad de carga de un área protegida que varíe de manera particular por cada sitio.

2.2.3.3. Capacidad de carga efectiva (CCE)

Según Amador *et al.* (1996) la CCE se puede definir como la suma de las condiciones que los administradores del área se pueden utilizar para cumplir con los objetivos y las funciones, equipamiento, respaldo jurídico, calidad del recurso humano, infraestructura e instalaciones disponibles. Sin embargo, para fijar cantidades máximas de asistencia, depender del lugar en el que se esté estudiando, este método resulta adaptable en los diferentes casos donde se ponga en práctica.

2.2.4. INDICADORES DE CAMBIO O IMPACTO

Son elementos clave que se miden de manera cualitativa o cuantitativamente para valorar la evolución y hacer seguimiento en zonas de ecosistemas impactados, los indicadores de cambio o impacto necesitan ser cotejados frente a otras zonas con niveles considerados como óptimos o deseables (grupo control) que pueden ser definidos como zonas prístinas o no impactadas para poder determinar las variaciones por una presión recreativa (Tejedo, 2012).

Los indicadores de cambio o impacto se clasifican en indicadores ecológicos, sociales y físicos para poder desarrollar modelos de acciones frente a los diferentes actores y el ecosistema (Álvarez, 2010).

2.2.4.1. Indicadores de impacto ecológico

Priorizan la conservación de las áreas protegidas, este indicador está basado en el estado de alteración del medio ambiente por efecto de los visitantes y su respuesta frente a estos cambios (Álvarez, 2010).

Entre los principales componentes asociados como indicadores de impacto ecológico tenemos el suelo, la vegetación, la fauna y agua (Tejedo, 2012).

Tabla 1: Componente fauna de los indicadores de impacto ecológico utilizados en la valoración de senderos situados en espacios naturales protegidos. Tomada de Tejedo (2012).

Componente analizado	Indicador	Parámetros analizados y referencias seleccionadas
FAUNA	Molestias a la fauna	Distancia de alerta o huida (Gutzwiller et al., 1998).
		Cambios etológicos (Taylor & Knight, 2003).
		Cambios fisiológicos (Barja et al., 2007).
		Densidad de fauna en las proximidades del sendero (Hidinger, 1996)
		Estadísticas de agresión directa: atropellos, aplastamiento, recolección de individuos, expolio de nidos, etc. (Benayas, 2000).
		Distancias de senderos a biotopos sensibles: áreas de reproducción, zonas de campeo, lugares de invernada, pasos de anfibios, etc. (Buckley, 2004).
	Cambios en la comunidad	Seguimiento de spp. indicadoras o sensibles a la presencia humana a través de censos o estudios del éxito reproductivo (Miller et al., 1998).
		Censos de especies exóticas y/o especies oportunistas como ratas, zorros, jabalíes o urracas (Benayas, 2000; Benayas et al., 2006).
		Modificación de las áreas de campeo (Kasworm & Monley, 1990; Goosem, 1997; Whittington et al., 2005).

2.2.5. LA HERPETOFAUNA COMO GRUPO BIOINDICADOR

Los anfibios y reptiles pose roles clave en las áreas naturales, este grupo sostiene la salud de los ecosistemas por medio de varios procesos, entre ellos, soportan las cadenas tróficas, son controladores de plantas de cultivos y vectores de enfermedades, polinizan las flores y dispersando las semillas, incidiendo en la producción primaria y el ciclo de nutrientes, en general, manteniendo el flujo de materia y energía entre el suelo y el suelo de los bosques, así como entre los ambientes terrestres y acuáticos (Galindo-Urbe y Hoyos-Hoyos, 2007; Whiles *et al.*, 2013; Valencia-Aguilar *et al.*, 2013).

Se ha reportado que cambios en la estructura de las comunidades de anfibios y reptiles en bosques tropicales (Urbina-Cardona y Londoño, 2003), lo que señala que la herpetofauna es sensible a la perturbación antropogénica. Por sus características, los anfibios y reptiles han sido propuestos como bioindicadores de los ecosistemas, en base a los siguientes parámetros (Dale & Beyeler, 2001):

Facilidad de muestreo: los métodos utilizados para su captura a través de sencillos y baratos, pues no se necesita equipos especializados, ni gran número de personal.

Sensibilidad a los disturbios antrópicos: como la gente se refiere anteriormente, la herpetofauna es un grupo vulnerable y sutiles cambios en la composición vegetal y, por ende, un disturbio antrópico.

Capacidad "anticipatoria": ciertos grupos disminuyen drásticamente sus poblaciones frente a disturbios mínimos en el hábitat, brindando la capacidad de tomar acciones antes de que el ecosistema tenga afectada su integridad.

Indicadores de la sucesión ecológica: el patrón generalizado que avanza el proceso de sucesión incrementa la heterogeneidad ambiental. Así, de a poco se van la variedad de especies de herpetofauna con necesidades ecológicas particulares, desplazando a las especies generalistas (Ríos-López y Aide 2007).

Distribución poblacional agregada: por lo general, la herpetofauna se distribuye en ciertos sectores del bosque que tienen un microhábitat

específico (Edgar *et al.*, 2010). La presencia de grupos de especialistas puede reflejar la calidad del hábitat.

Se plantean los mejores indicadores de las condiciones del entorno para las especies con nichos pequeños, como especialistas dietarios o rangos estrechos de hábitat. Por otro lado, las especies generalistas y los congénitos amplios, no dependientes de la diversidad de microhábitats característicos de un ecosistema en buenas condiciones, indicando perturbación (Thompson y Thompson, 2005).

2.2.6. ECOTURISMO

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, el ecoturismo se trata de la actividad de visitar áreas naturales o relativamente conservadas, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar los recursos naturales junto con los factores naturales asociados. Se realiza en base a un proceso controlado, con el objetivo de asegurar el mínimo impacto negativo al ambiente y asegurar la participación de las comunidades locales (Ceballos-Lascurain, 1996).

Según la Organización Mundial del Turismo, el término Ecoturismo se emplea para diseñar las formas de turismo establecidas en la naturaleza en la que el motivo principal de los visitantes es la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales asentadas en zonas naturales, incluye elementos educativos y de interpretación, procurando mermar, los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural, contribuyendo a la protección de las zonas naturales. Los proveedores de servicios para empresas pequeñas de propiedad local, esto implica ingresos para las comunidades o

administraciones anfitrionas que gestionan áreas naturales con fines de conservación (Organización Mundial del Turismo, 2017).

El turismo de naturaleza implica un viaje responsable, para el desarrollo de la conciencia y el respeto por el medio ambiente y la cultura propia del sitio en el medio de las experiencias positivas tanto para los turistas como para las comunidades anfitrionas, garantizando una mejora en la calidad de vida las mismas, buscando impulsar un desarrollo sustentable de sus recursos (The International Ecotourism Society, 2017).

Existen muchas razones para considerar el ecoturismo como una herramienta para el manejo de las áreas protegidas (Rodríguez *et al.*, 2008):

1. El turismo convencional muchas veces se encuentra en una fuente de presión para la biodiversidad, en el cambio, en el ecoturismo es necesario tomar en cuenta las amenazas para la conservación y los costos derivados. Se tomaron medidas para minimizar en lo posible los impactos que pueden generar el visitante en la biodiversidad del área, el aumento de personal, el desarrollo de sistemas de monitoreo de flora y fauna y educación ambiental.
2. El ecoturismo no solo proporciona ingresos económicos a las áreas protegidas, implementado correctamente puede ayudar a mejorar la relación entre las comunidades locales y los administradores de las áreas protegidas.
3. El ecoturismo puede ayudar a proteger las áreas protegidas de las amenazas que pueden generar otras actividades económicas, como ejemplo, de explotación de alto impacto, pues un modelo exitoso de

ecoturismo puede generar ingresos más altos, principalmente a largo plazo.

4. La práctica sistematizada del ecoturismo demuestra que el desarrollo sustentable puede funcionar en áreas protegidas y que el turismo no necesariamente debe ser masivo o destructivo.

Tabla 2: Amenazas generadas por las actividades de ecoturismo. Tomada de (Drumm y Moore, 2002).

AMENAZAS	
Creación y deterioro de senderos	Pérdida de hábitats
Creación y deterioro de zonas de camping	Impactos visuales y auditivos
Basura	Impactos en la vegetación
Exceso de visitantes	Erosión del suelo
Caminos para recreación	Aumento de riesgo de incendios
Problemas de deshechos humanos	Extracción de especies de flora o fauna
Disturbios y habituación de la fauna	Caminatas o cabalgatas
Conflictos de uso	Cambio de los cursos de agua
Contaminación física o biológica del agua	Vandalismo
Introducción de especies exóticas	Daño a sitios arqueológicos

El ecoturismo busca reducir las amenazas e incrementar las oportunidades. Las oportunidades y las opiniones pueden variar de acuerdo con la situación. Las condiciones de cada sitio crean un conjunto particular de oportunidades y amenazas (Drumm y Moore, 2002). En la figura se presenta la lista de amenazas y oportunidades más comunes producidas por el turismo.

Tabla 3: Oportunidades producidas por el ecoturismo Tomada de (Drumm y Moore, 2002).

OPORTUNIDADES	
Oportunidades económicas	Más fuentes de empleos para residentes locales
	Incremento de ingresos
	Estimula la creación de nuevas empresas turísticas y la diversificación de la economía local
	Incentiva la elaboración de bienes locales
	Genera ingresos por impuestos locales
	Incrementa la destinación de fondos para áreas protegidas y comunidades locales
Protección del patrimonio natural y cultural	Protege los procesos ecológicos y las cuencas hidrográficas
	Conserva la biodiversidad de genes, especies y ecosistemas
	Protege, conserva y valora el patrimonio de los recursos culturales y arquitectónicos
	Trasmite valores de conservación a través de la educación y la interpretación
	Ayuda a comunicar e interpretar el valor del patrimonio natural, arquitectónico y cultural a los residentes de las áreas visitadas y promueve una nueva generación de consumidores responsables
	Mejora las facilidades locales, el transporte y la comunicación
Realce de la calidad de vida	Fomenta valores estéticos, espirituales y otros relacionados con el bienestar social
	Apoya a la educación ambiental tanto para residentes como para visitantes
	Astablece ambientes atractivos en los destinos, tanto como para actores locales como para visitantes
	Mejora las relaciones y el entendimiento intercultural
	Motiva el desarrollo de la cultura, las artesanías y el arte
	Aumenta el nivel de educación de los actores locales

2.2.7. ECOTURISMO EN ECUADOR

Los proyectos ecoturísticos en el Ecuador recibieron oficialmente su primer paso en 1969 a través de la compañía Metropolitan Touring que promocionó excursiones a las Islas Galápagos enfocándose en la conservación de los ecosistemas de las islas, en estos recorridos además de admirar la belleza natural de los paisajes se enseña a los visitantes sobre la necesidad de la

preservación. En la Amazonía ecuatoriana este tipo de proyectos comenzó en Limoncocha en 1976, cuando aún no existía explotación agrícola en el sitio y era manejado por el Instituto Lingüístico de Verano (Smith, 2003).

En Ecuador existe una enorme diversidad cultural y natural, se encuentra entre los 17 países megadiversos del planeta (Williams *et al.*, 2001), actualmente el 19% de su territorio forma parte del Sistema de Áreas Protegidas (SNAP), presenta características geográficas, climáticas e hidrográficas que permiten la existencia de una gran variedad de especies animales y vegetales, ecosistemas y accidentes geográficos únicos en el mundo, todos ellos potenciales destinos turísticos.

Debido a este potencial, el turismo se ha posicionado como una de las alternativas económicas más atractivas para los inversores. El gobierno nacional ha planteado al ecoturismo como un área fundamental dentro de las políticas de Estado y ha invertido considerablemente en la promoción del sector turístico en la última década, esto ha promovido las capacidades productivas de este sector (Ministerio de Turismo, 2017).

Como resultado de estas políticas del gobierno ecoturístico, por ejemplo, la balanza comercial del sector turístico ha sido positiva los últimos 5 años consecutivamente, desde el 2007 hasta 2017 ha existido un crecimiento acumulado del 65% en las llegadas al extranjero, esta actividad aporta con el 2% del Producto Interno Bruto del país en el 2016 (PRO ECUADOR, 2017).

Por estas razones, organizaciones a nivel mundial se han implicado en incentivar actividades responsables con el ambiente, con el objetivo de preservar la diversidad cultural y biológica, el uso sostenible de recursos

naturales y reducir la producción de desechos en áreas naturales, incluyendo en estos fines a las comunidades propias de cada localidad para asegurar el acceso a los beneficios del turismo en Ecuador de manera equitativa (WWF Ecuador, 2017).

A pesar de las cifras optimistas, en Ecuador, el turismo en áreas naturales enfrenta varios problemas, entre ellos, se plantea la falta de recursos humanos capacitados integralmente en el manejo de la biodiversidad y la atención al turista, igual que la falta de protección y seguridad para controlar la afluencia de visitantes (Smith, 2003). Lamentablemente hasta la actualidad no se toma como una política pública la monitorización del impacto del turismo en la biodiversidad, especialmente dentro del sistema nacional áreas protegidas (Rodríguez *et al.*, 2008).

En las áreas protegidas del país se recopiló de datos a través de encuestas a los visitantes y estadísticas de ingreso, lamentablemente, muchas veces, los datos oficiales, no concuerdan, con estudios puntuales, realizados o se muestran imprecisos, lo que dificulta la cuantificación del impacto del turismo sobre estas áreas (Cruz, 2017).

2.2.8. CERRO DE HAYAS

El Cerro de Hayas es un bosque tropical remanente con una extensión aproximada de 631 hectáreas, se encuentra en las estribaciones de la Cordillera Molleturo, al sur del cantón Naranjal, provincia del Guayas, Ecuador. Situado a 91 km de la ciudad de Guayaquil, el territorio está rodeado por una zona agrícola, en el que está asentada una comunidad que existe hace más de 100 años en la ex hacienda "El Aromo" (Naranjal Turístico, 2017).

En 1968, el Ministerio de Ganadería lo declaró bosque protegido, su superficie cubría alrededor de 20.100 hectáreas, una carga del sitio se encargó a la familia Rodríguez Cucalón. Debido al escaso apoyo del gobierno se dio el abandono del cuidado de las tierras por parte de los encargados, lo que provocó que los campesinos se apropiaran de ellas, organizando la cooperativa el 23 de noviembre, parte del recinto "El Aromo" (Guerrero, 2017). Para 1975 la cooperativa es reconocida legalmente por parte del Ministerio de Agricultura conformado por 75 socios, en el año 1985 se liquida la Cooperativa 23 de noviembre (Llerena & Vera, 2011).

En el año 2001, el estado declaró 670 hectáreas de bosque Cerro de Hayas área protegida de interés turístico nacional; aproximadamente desde 1997 se empieza a promocionar este interesante turístico sin que los organismos seccionales se involucren activamente por convertirlo en un recurso turístico hasta la actualidad y la comunidad tenga la iniciativa de brindar atención a los visitantes (Guerrero, 2017), un costo mínimo de ingreso contribuir a los servicios de mantenimiento en la limpieza, colocación de señalética y guías turísticas, en este escenario se desarrolla el turismo a pesar de la falta de capacitación técnica, sin embargo se cuenta con 10 guías nativas (Llerena & Vera, 2011).

En Cerro de Hayas se realiza ecoturismo y turismo de aventura a través del bosque húmedo tropical, este sitio ofrece dos alternativas: Un sendero corto con una pendiente de aproximadamente 45°, que conduce a un mirador, desde donde se puede observar un paisaje panorámico Golfo de Guayaquil (Palacios *et al.*, 2002).

El segundo sendero, atraviesa una zona mejor conservada, aquí se puede observar con el mantenimiento de la flora y fauna muy variada del lugar, realizando observación de aves y camping. Este 60%, por lo que se requiere una física saludable, con un mayor esfuerzo se puede alcanzar la cumbre del cerro, en donde se encuentran las piedras "talladas" de los antiguos asentamientos incásicos (Palacios *et al.*, 2002).

2.3. MARCO LEGAL

2.3.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

15. El derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental.

Art. 242.- El Estado se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales. Por razones de conservación ambiental, étnico-culturales o de población podrán constituirse regímenes especiales.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los

ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

2.3.2. LEY DE GESTION AMBIENTAL

Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales

permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo. Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el Presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos.

Art. 14.- Los organismos encargados de la planificación nacional y seccional incluirán obligatoriamente en sus planes respectivos, las normas y directrices contenidas en el Plan Ambiental Ecuatoriano (PAE).

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación, así como los procedimientos de revisión y auditoria.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

2.3.3. REGLAMENTO ESPECIAL DE TURISMO EN AREAS NATURALES

Art. 2.- Se establecen como políticas nacionales rectoras de las actividades turísticas en las áreas del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas - SNAP-:

1. La educación y la capacitación como instrumentos de gestión prioritarios dentro de la actividad turística;
2. La promoción de investigaciones que permitan establecer objetivamente los impactos ambientales de las diversas actividades turísticas desarrolladas en el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas;
3. La participación ciudadana en los beneficios culturales, sociales, educativos y económicos que el turismo genere, en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
4. La promoción del turismo como instrumento de gestión que contribuye a la conservación del medio ambiente; y,
5. La minimización de impactos ambientales que resulten de la actividad turística que se realice en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Art. 3.- Son principios rectores para la gestión relacionada a las actividades turísticas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, los siguientes:

1. Las medidas de control y mecanismos que garanticen la conservación de los ecosistemas y el uso sustentable de los recursos naturales;
2. El manejo participativo en la planificación de las actividades turísticas en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
3. El manejo adaptativo en la formulación y planificación de las políticas generales, relacionadas con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
4. La zonificación adecuada de las actividades turísticas dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
5. El uso sustentable de los recursos;
6. La protección de las especies y ecosistemas vulnerables, frágiles y en peligro de extinción;
7. La justificación técnica en la toma de decisiones en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
8. El fomento de la actividad turística de naturaleza; y,
9. El cumplimiento de los planes de manejo de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Art. 4.- Toda ejecución de obra o establecimiento de infraestructura de naturaleza turística en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas se someterá a un Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, conforme a las normas de la Ley de Gestión Ambiental, su reglamento y Plan

de Manejo del Área, para obtener la correspondiente autorización administrativa del Ministerio del Ambiente.

Art. 5.- Le corresponde al Ministerio del Ambiente: 1. Planificar, autorizar, manejar y supervisar los usos turísticos de los recursos naturales y culturales en el ámbito de sus competencias en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, conforme a los respectivos planes de manejo.

Art. 14.- Serán funciones del Ministerio del Ambiente dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas:

1. Analizar y revisar los impactos ocasionados en los diferentes recursos naturales, culturales, sociales y económicos;
2. Evaluar el desempeño ambiental y el cumplimiento continuo de los requisitos y exigencias requeridas para el otorgamiento de la patente de operación turística;
3. Revisar el impacto de la gestión turística en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en coordinación con el Ministerio de Turismo y el sector turístico privado organizado.

Art. 15.- Los planes de manejo de cada área protegida, establecerán un programa de monitoreo de los impactos ambientales derivados de la actividad turística. De comprobarse que determinada actividad turística dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas no se ajusta a lo establecido en la ley, se aplicarán las sanciones en ella previstas.

Art. 20.- Los procesos de investigación turística estarán dirigidos fundamentalmente a:

1. Determinar los usos turísticos permitidos y la capacidad de carga de las áreas protegidas;
2. Evaluar los impactos en los diferentes recursos. del área protegida, derivados de la actividad turística;
3. Elaboración de inventarios respecto de los principales atractivos de, especies de flora y fauna que se encuentran en las áreas protegidas;
4. Establecer una base estadística de los ingresos de turistas a las diversas áreas protegidas;
5. Determinar los niveles de participación comunitaria en el desarrollo de las actividades turísticas;
6. Diseñar modelos de participación ciudadana;
7. Establecer los niveles de eficiencia en la administración de las áreas protegidas y las ventajas de alternativas de gestión que vinculen a los actores locales de la actividad turística;
8. Establecer necesidades e impactos de la construcción y existencia de obras de infraestructura que se destinen a servicios;
9. Evaluar la eficiencia de los instrumentos de control de la actividad turística en las áreas protegidas;
10. Establecimiento de programas de clasificación, tratamiento y, en general, de manejo de basura, desechos o residuos derivados de la actividad turística;
11. Realizar estudios de potencialidades turísticas del área protegida; y,
12. Establecer un sistema de difusión de los resultados de las investigaciones.

3. CAPÍTULO

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas”.

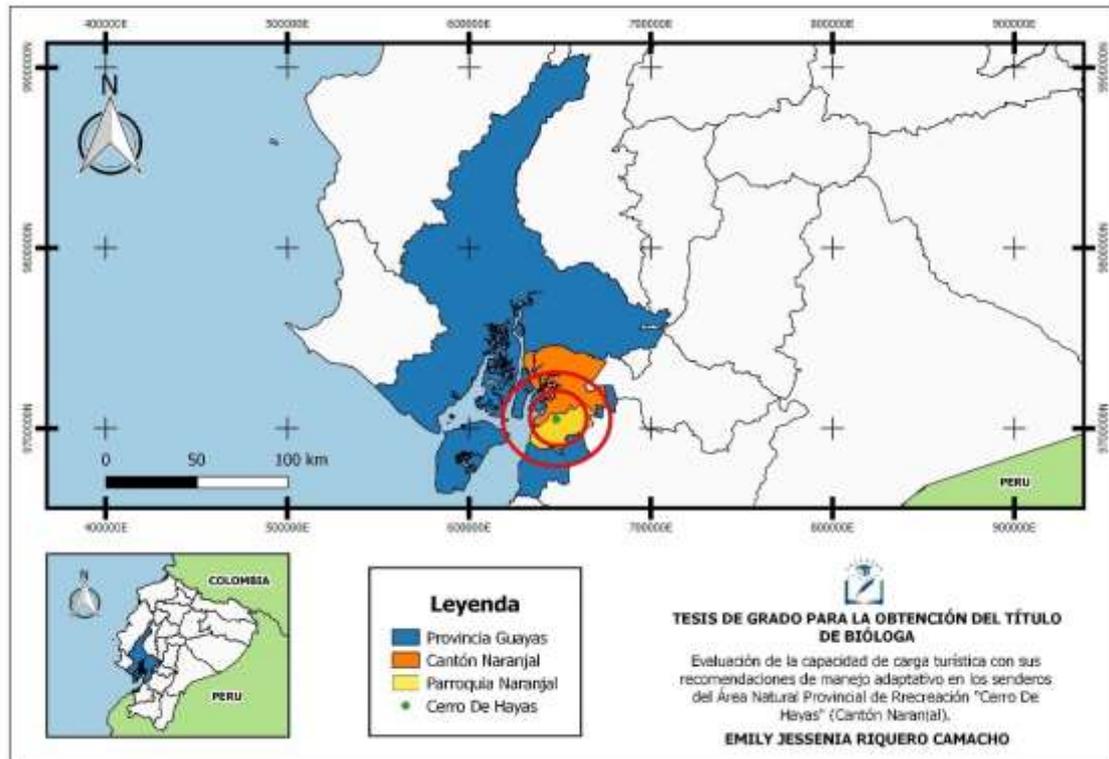


Imagen 2: Mapa 2 Localización del área de estudio

Se encuentra ubicado al Sur del cantón Naranjal, provincia del Guayas a 4km de la cabecera cantonal asentado en las estribaciones occidentales de la cordillera Molleturo al pie del recinto El Aromo, Cooperativa 23 de noviembre (Llerena et al., 2011) (Anexo 6).

Conformado por un conjunto de terrenos de propiedad privada, ubicado en las coordenadas $2^{\circ}43'36.09''S$ $79^{\circ}37'51.05''O$.

Posee 5 afluentes que forman Estero de Mina de la cual nacen las caídas de agua (Alarcón, 2012).

De bosque húmedo tropical y piemontano remanente (según MAE) con vegetación arbustiva de Bosque Siempre Verde de la Costa y vegetación arbustiva de Bosque Siempre Verde de la Cordillera Occidental que cuenta con 631 hectáreas, se encuentra a una altura entre los 200 hasta los 670 msnm.

El cerro de Hayas está localizada dentro de la primera "Zona de Bosques Protectores" del Ecuador. Declarada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería como tal en el año de 1968, en el año 1999 se iniciaron los trámites para estar en estar en alguna categoría de conservación mediante la Prefectura del Guayas lo cual fue aprobado en el 2013 quedando como Área Provincial Natural de Recreación "Cerro de Hayas".

Área Natural Provincial De Recreación "Cerro de Hayas" está bajo la rectoría del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas a través de su Dirección de Medio Ambiente.

Precipitación

En el Cerro de Hayas se da una precipitación promedio anual de 1.600 mm durante el invierno (Consultora ACSAM, 2012)

Temperatura:

Presenta temperatura máxima de 36 °C y mínima de 14 °C (Consultora ACSAM, 2012)

3.1.1. CARACTERISTICAS DE LOS SENDEROS TURISTICOS

El área tiene dos senderos turísticos para lo cual se describe a continuación (Anexo 9).

3.1.1.1. Sendero cascadas

El sendero cascadas como su nombre lo indica es un recorrido por la ruta de las caídas de agua que les permite a los visitantes realizar diferentes tipos de actividades. Durante todo el año es de aspecto húmedo, de Bosque Secundario Húmedo Tropical, en la orilla del río pueden apreciarse vegetación herbácea de la familia araceae, su sotobosque está conformado por helechos y arbustos de 5m de altura en los cuales hay presencia de epifitas como bromelias.

Con una longitud de 2.800 metros y de ancho de 2 a 5 metros dependiendo del área de la cascada, altitud máxima de 215 msnm y altitud mínima de 85 msnm.



Imagen 3: Paisaje del sendero "Cascadas"

La característica particular de este sendero son las cascadas a lo largo del río y por ende su tipo de suelo, donde la mayor parte del suelo es arena cuya característica particular es que no retiene agua, seguido de limo con una capa superficial de rocas, completando un recorrido de 3 a 4 horas. El clima es fresco por la presencia de las cascadas.

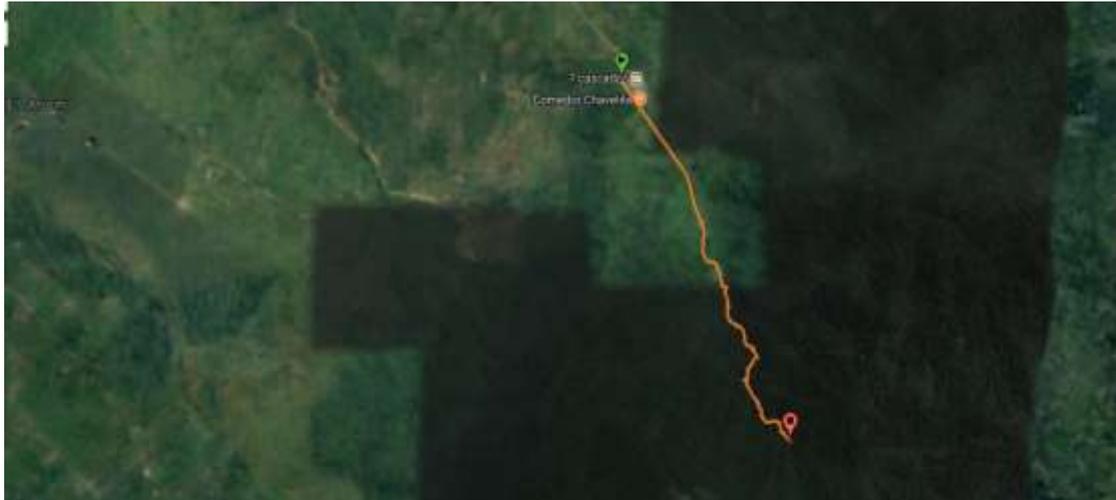


Imagen 4: Mapa 3 Sendero "Cascadas", ruta realizada con la aplicación wikiloc (2017).

3.1.1.2. Sendero Cerro de Hayas

El sendero Cerro de Hayas es de subida al cerro terminando su recorrido en un mirador (Anexo 7), posee una longitud de 1200m, de ancho 2 metros, una altitud máxima de 413 msnm y altitud mínima de 85 msnm.

El trayecto de este sendero es a lo largo del bosque, debe señalarse que la vegetación en este sendero es más densa que la del Sendero Cascadas, por lo tanto, tiene mayor cobertura vegetal cuyos arboles tienen un dosel de 20m de altura. El clima es húmedo y moderadamente más cálido que el Sendero Cascadas.

Al finalizar este sendero hay un mirador, lugar que es propicio para hacer actividades como camping (Anexo 8) y observación de aves (Anexo 15).



Imagen 5: Sendero Cerro de Hayas.

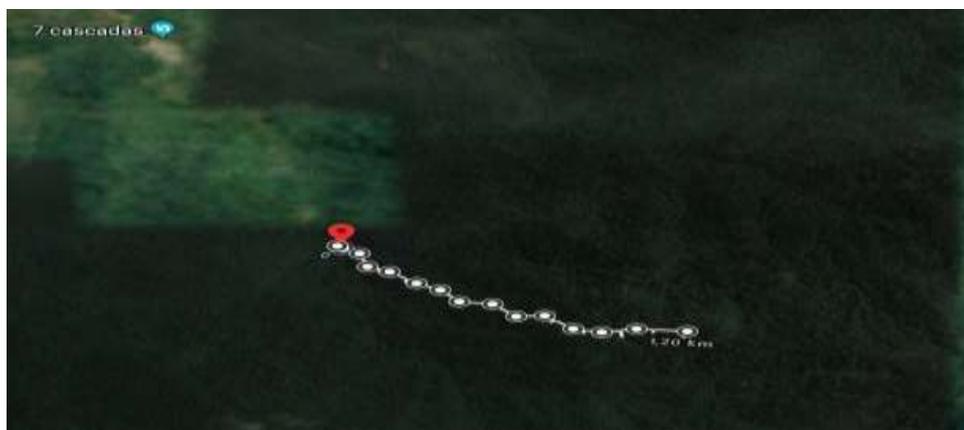


Imagen 6: Sendero "Cerro de Hayas", ruta realizada con la aplicación wikiloc (2017)

3.2. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación constó de dos partes de trabajo de campo que se realizaron simultáneamente, las cuales se llevaron a cabo entre los meses de abril a septiembre del 2017. La primera metodología de campo la constituyó el muestreo de herpetofauna que fue el grupo escogido como indicadores de impacto ecológico, en la segunda metodología se realizó el levantamiento de información para calcular la capacidad de carga turística en los senderos.

3.2.1. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

La capacidad de carga turística se define como el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio (Fernández & Bertola, 2014).

La capacidad de carga turística (CCT) está expresado en tres niveles: Capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR) y capacidad de carga efectiva (CCE).

La Capacidad de Carga Física (CCF) es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día, la Capacidad de Carga Real (CCR) es el límite máximo de visitas y la capacidad de carga efectiva (CCE) que es el límite máximo real de visitantes que se puede admitir según las capacidades del área.

Se calculó la Capacidad de Carga Turística del Área Natural Provincial De Recreación “Cerro De Hayas” utilizando la metodología de Cifuentes (1992);

Cifuentes *et al.*, (1999); e Ibáñez (2016), para lo cual se tomó del área de estudio 2 senderos: (1) el Sendero "cascadas" y (2) el sendero "Cerro de Hayas" en los cuales se realiza trekking, avistamiento de aves, etc,

Se ejecutó el levantamiento de información mediante una recopilación de datos como: reconocimiento detallado de los factores de corrección, se identificó la morfología de los senderos, el grado de dificultad de la pendiente, longitud total de cada uno de los senderos, grado de erodabilidad del suelo, promedio mensual de visitantes y demás características que intervienen en la dinámica de uso de cada de los senderos en el área de estudio.

Además, se detalló la dinámica turística y sus de los niveles de uso del área, número de personas que visitan cada sección, ritmos temporales, desplazamiento, distribución en el espacio y en el tiempo, así como otros elementos físicos y sociales (Cruz, 2015).

También se tomó a la los anfibios y reptiles como indicadores ecológicos para medir el impacto (Álvarez, 2010), según Aponte *et al.*, (2016) la evaluación y monitoreo de indicadores ecológicos posibilita evaluar cambios en las poblaciones de ciertas especies de organismos clave para establecer impactos adversos asociados a las actividades recreativas.

La selección *in situ* de indicadores de cambio ecológico son un método efectivo para identificar cambios en las propiedades de los ecosistemas debido a las diferencias presentes entre organismos asociadas a requisitos de vida de la especie, fidelidad en el uso de hábitat y capacidad de detección (Aponte *et al.*, 2016).

3.2.2. MUESTREO DE HERPETOFAUNA

Se muestreó la herpetofauna en El Área Provincial Natural De Recreación “Cerro De Hayas”, donde se realizaron 2 salidas al mes las cuales constaban de 3 días cada salida (viernes, sábado y domingo) y que coincidían con las fases lunares menguante y creciente durante el periodo de abril a septiembre del 2017.

Se seleccionó un cerro aledaño de característica prístina que se tomó como muestra testigo donde se muestreó igualmente para cotejar la herpetofauna encontrada en los dos sitios.

El tipo de muestreo que se utilizó para este estudio fue el diseño probabilístico, ya que implica un procedimiento de selección aleatoria de la muestra, lo que supone que todos los elementos de la población tienen igual oportunidad de ser elegidos.

Se utilizará un diseño experimental aleatorio estratificado Proporcional donde la distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.

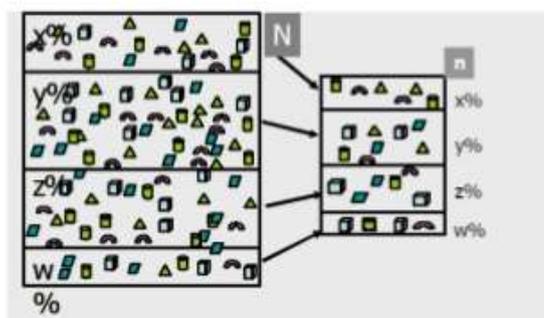


Imagen 7: Figura 1 Representación gráfica del muestreo aleatorio estratificado (Tomado de Casal y Mateu, 2003).

Se establecieron 2 zonas de monitoreo para aplicar indicadores de cambio ecológico (Tejedo, 2012; Álvarez, 2010).

1. Un área definida como zona prístina que son áreas de propiedad pública o privada, de relevancia ecológica, social, histórica, cultural y escénica, establecidas en el país de acuerdo con la ley, con el fin de impedir su destrucción, procurar el estudio y conservación de especies de plantas o animales, paisajes naturales y ecosistemas (COPADE, 2012).
2. Una segunda área que comprendió los dos senderos presentes en la zona turística donde se permite realizar actividades de recreación y excursionismo limitados bajo un estricto control, con el fin de evitar impactos ambientales (COPADE, 2012).

En la zona turística se muestrearon los dos senderos del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro De Hayas” donde se realizaron 5 transectos lineales de banda fija, los cuales fueron de 200 m de largo para el sendero “Ruta de las Cascadas” y de 100m para el sendero “Cerro de Hayas”, estos transectos fueron elegidos aleatoriamente.

Mediante este procedimiento se realizaron recorridos a lo largo de una línea (por lo general recta) predeterminada, efectuados a una velocidad constante y durante los cuales se intentó detectar la presencia de individuos (Angulo et al., 2006).

Se contabilizaron todos los organismos observados hasta 2 metros de cada lado de una línea prefijada, las capturas de herpetofauna se hicieron con redes

de acuarios, gancho, pinza herpetológica y colocados en bolsas plásticas y de tela, después de ser identificados fueron devueltos a su lugar de captura.

Se efectuaron recorridos diurnos y nocturnos siguiendo las recomendaciones de Hernández (2013), la actividad de herpetofauna nocturna generalmente es mayor antes de la medianoche (entre las 18:00 y 00:00 horas), para las especies diurnas su localización se vuelve más probable durante las primeras horas de la mañana (entre las 06:00 y 10:00 horas) (Hernández, 2013), a esta información dada se le realizó una modificación para así ajustarlo a nuestro estudio siendo el horario de muestreo de 9:30 – 13:30 y de 20:00 – 00:00.

La identificación en el campo se hizo por medio de las guías dinámicas y claves de identificación en PDF de AmphibiaWebEcuador y ReptiliaWebEcuador.

3.2.3. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN POR LOS PROGRAMAS STIMATE Y EXCEL.

3.2.3.1. Curva de acumulación de especies.

Para que las comparaciones resulten válidas se requiere medir el nivel de esfuerzo, éste se puede realizar mediante la curva de acumulación de especies que se obtendrá con el programa EstimateSWin910 (Colwell, 1997), en donde la frecuencia de adicionar una especie no avistada previamente decrece con el tiempo.

Las curvas de acumulación de especies son útiles para contrastar la riqueza de especies en varias localidades, aun cuando el esfuerzo de muestreo haya sido distinto (Angulo *et al.*, 2006).

3.2.3.2. Diversidad beta

Índice de Jaccard: relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas (Moreno, 2000).

La fórmula del índice de Jaccard es la siguiente:

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en la muestra A

b = número de especies presentes en la muestra B

c = número de especies presentes en ambos sitios (A y B)

Los valores dados por el índice de Jaccard van de 0 cuando no hay ninguna especie compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001).

4. RESULTADOS

se realizó la capacidad de carga en los dos senderos dando como resultado lo siguiente:

4.1. LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante responde a la siguiente expresión matemática:

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV$$

L = Longitud del sendero en metros lineales

SP = Superficie utilizada por una persona para poder moverse libremente = 1m² que, en el caso de senderos se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

$$NV = \frac{Hv}{Tv} \cdot \frac{h / \text{día}}{h / \text{visitas} / \text{visitante}}$$

Hv = Horario de visita. Se considera como horario de visita a los senderos el total de horas de apertura del servicio en un día.

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer los senderos.

4.1.1. CCF Sendero Cascadas

L = 2.800m

SP = 1,5 m lineal

NV = 2,333

$$\frac{Hv = 7 \text{ h / día}}{Tv = 3 \text{ h / visita}}$$

NV= 2,333

*De acuerdo al análisis anterior nos refleja que cada visitante puede visitar el sitio 2.33 veces al día.

$$\text{Sendero Cascadas} = 2.800\text{m}/1,5 * 2,333 \text{ visitas/día} = 4.350 \text{ visitas / día}$$

*Tenemos una CCF de 4.350 visitas / día

4.1.2. CCF Sendero Cerro De Hayas

$$L = 1.200\text{m}$$

$$SP = 1,5 \text{ m lineal}$$

$$NV = 3,5$$

$$\frac{Hv = 7 \text{ h / día}}{Tv = 2 \text{ h / visita}}$$

NV= 3,5

*Nos muestra que cada visitante puede visitar el sitio 3,5 veces al día.

$$\text{Sendero Cerro de Hayas} = 1.200\text{m}/1,5 * 3,5 \text{ visitas/día} = 2.800 \text{ visitas / día}$$

*Tenemos una CCF de 2.800 visitas / día

Tabla 4: Resumen general de la CCF

Zona	CCF
Sendero Cascadas	4.350 visitas / día
Sendero Cerro de Hayas	2.800 visitas / día

4.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

Permite establecer el límite de visitas máximo determinado a partir de la capacidad de carga física de un sitio luego de someterlo a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares para cada sitio, según sus características (Ibáñez, 2016).

Para este estudio no se consideraron algunos de los factores de corrección como el factor de precipitación (FCpre) por lo que la toma de datos fue durante los meses de abril a septiembre (época seca) donde hubo escasa presencia de lluvia. Asimismo, no se consideró factor de brillo solar (FCsol) ya que el clima en el área de estudio es generalmente nublado además de que los senderos poseen cobertura vegetal por eso no se consideró como factor de corrección limitante ni el factor de enagamiento (FCena) puesto que al ser la mayor parte del suelo es arena cuya característica particular es que no retiene agua, seguido de limo con una capa superficial de rocas.

El procedimiento para calcular los demás factores de corrección fue tomado de Cifuentes (1992); Cifuentes *et al.*, (1999); e Ibáñez (2016).

4.2.1. Factor social (FCsoc) refiere al tamaño de los grupos, número de visitantes por guía, duración del recorrido y la distancia entre grupos que puede estar simultáneamente en cada sendero para evitar aglomeración, facilitando la supervisión y control para seguridad y satisfacción del visitante.

- **Sendero Cascadas**

DG= Distancia entre grupos= 50 metros

EP=Espacio requerido por persona= 1,5 metros

NPG= Número de personas por grupo= 8

A partir de ellos, se calculó Distancia Requerida por Grupo (DRG)

Entonces:

$$\text{Distancia Requerida por Grupo (DRG)} = (\text{DG}) + [(\text{EP}) * (\text{NPG})]$$

$$\text{DRG} = [(50) + ((1,5) * (8))] = 62$$

* La distancia ideal de los grupos de turistas que en el sendero a pie es 62m.

Se calculó de número de Grupos (NG)

$$NG = \frac{L}{D}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales.

DRG = Distancia requerida por grupo.

$$L = 2.800\text{m}$$

$$\text{DRG} = 62\text{m}$$

$$\text{NG} = 2.800\text{m}/62\text{m} = 45,16 \text{ grupos}$$

*De acuerdo al análisis anterior nos indica que el número de grupos que pueden estar dentro del sendero es de 45,16 considerando la distancia requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del sendero.

- **Sendero Cerro De Hayas**

DG= Distancia entre grupos= 50 metros

EP=Espacio requerido por persona= 1,5 metros

NPG= Número de personas por grupo= 5

A partir de ellos, se calculó Distancia Requerida por Grupo (DRG)

Entonces:

$$\text{Distancia Requerida por Grupo (DRG)} = (\text{DG}) + [(\text{EP}) * (\text{NPG})]$$

$$\text{DRG} = [(50) + ((1,5) * (5))] = 57,5$$

* La distancia ideal de los grupos de turistas que en el sendero a pie es 57,5m.

Se calculó de número de Grupos (NG)

$$NG = \frac{L}{D}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales.

DRG = Distancia requerida por grupo.

$$L = 1.200\text{m}$$

$$\text{DRG} = 57,5\text{m}$$

$$\text{NG} = 1.200\text{m}/57,5\text{m} = 20,86 \text{ grupos}$$

*Nos indica que el número de grupos que puede soportar el sendero es de 20,86 considerando la distancia requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del sendero.

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero (Escobar, 2011).

$P=NG * \text{Número de personas por grupo} = \text{visitantes en el sendero.}$

Donde:

P= Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro del sendero

NG=Número de grupos

- **Sendero cascadas**

$P= 45,16*8= 361,28$ visitantes en el sendero.

*nos muestra que 361,28 visitantes pueden estar dentro del sendero

- **Sendero Cerro de Hayas**

$P= 20,86*5= 104,30$ visitantes en el sendero.

*nos señala que 104,30 visitantes pueden estar dentro del sendero

Se calculó la porción del sendero que no puede ser ocupada derivado de la distancia mínima que se requiere mantener entre cada uno de grupos, a esto se lo conoce como, Magnitud Limitante (ML)

$$(ML)= MT - ((P)*(EP))$$

MT= Longitud total del sendero en metros

P= Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro del sendero

EP=Espacio requerido por persona

- **Sendero Cascadas**

$$(ML) = 2.800 - ((361,28) * (1,5)) = 2.258$$

*nos indica que si se sitúan dentro del sendero el número máximo de turistas quedan libres 2.258m.

- **Sendero Cerro de Hayas**

$$(ML) = 1.200 - ((104,30) * (1,5)) = 1.043$$

*nos indica que si se sitúan dentro del sendero el número máximo de turistas quedan libres 1.043m.

Factor de corrección social:

Los Factores de Corrección (FC) son calculados a través de la fórmula:

$$FC = 1 - (Mlx/Mtx)$$

Donde:

FCx: factor de corrección por la variable x

Mlx: magnitud limitante de la variable x

Mtx: magnitud total de la variable x

Entonces:

- **Sendero Cascadas**

$$FC_{soc} = 1 - 2.258,08 / 2.800 = 1 - 0.80 = 0.20$$

*0.20 es aplicado para reducir de la CCF.

- **Sendero Cerro de Hayas**

$$FC_{soc} = 1 - \frac{1.043}{1.200} = 1 - 0.86 = 0.14$$

*0,14 es aplicado para reducir de la CCF.

4.2.2. Factor de erodabilidad (FCero), toma en cuenta la pendiente y textura del suelo, así como su susceptibilidad y riesgo de erosión.

$$FC_{ero} = 1 - \frac{mpe}{mt}$$

Donde:

Mpe= Metros del sendero con erodabilidad

Mt= Metros totales del sendero

- **Sendero Cascadas**

$$FC_{ero} = 1 - \frac{425}{2.800} = 0,840$$

*El sendero cascadas presenta baja erodabilidad ya que inicialmente el suelo está cubierto por rocas y parte del sendero está cubierto por cemento para ayudar a los turistas en el desplazamiento del recorrido.

- **Sendero Cerro de Hayas**

$$FC_{ero} = 1 - \frac{525}{1.200} = 0,563$$

*El sendero Cerro de Hayas al poseer una mayor pendiente lo cual genera que en época lluviosa se produzca escorrentía superficial erosionando el suelo.

Se tomó la propuesta de Cifuentes *et al.*, (1999) donde establece tres rangos para identificar el grado de erodabilidad.

Tabla 5: Grados de erodabilidad. Tomado de Cifuentes *et al.*, (1999).

Pendiente	Grado de erodabilidad
<10%	Bajo
10% - 20%	Medio
>20%	Alto

Solo se considera significativo los rangos medio y alto para establecer restricciones de uso y aplicar el factor de corrección, usando la ponderación de 1 para el grado medio de erodabilidad y 1,5 para el alto. (Cifuentes *et al.*, 1999).

$$FC = 1 - \frac{(mea * 1,5) + (mem * 1)}{mt}$$

Donde:

Mea= Metros del sendero con erodabilidad alta

Mem= Metros del sendero con erodabilidad media

Mt= Metros totales del sendero

Entonces:

- FCero Sendero Cascadas

$$FCero = 1 - (179 * 1,5) + (346 * 1) / 2800 = 1 - 0,219 = 0,781$$

- FCero Sendero Cerro de Hayas

$$FCero = 1 - \frac{(110 \cdot 1,5) + (315 \cdot 1)}{1200} = 1 - 0,40 = 0,60$$

4.2.3. Factor de accesibilidad (FCacc), se consideró las características pendientes que provocan grados de dificultad en los visitantes para desplazarse por los senderos. Solo son tomados en cuenta como significativos los grados de dificultad medio y alto.

Tabla 6: Grados de dificultad según la pendiente. Tomado de Cifuentes et al., (1999).

Dificultad	Pendiente
Ningún grado de dificultad	<10%
Medio grado de dificultad	10% - 20%
Alto grado de dificultad	>20%

Se aplica un factor de ponderación de 1 para el grado medio de dificultad y 1,5 para el alto como lo expone Cifuentes *et al.*, (1999).

Donde:

ma = metros de sendero con dificultad alta (650m en el Sendero cascadas y 990 m en el Sendero Cerro de Hayas).

mm = metros de sendero con dificultad media (250 m en el sendero Cascadas y 210m en el sendero Cerro de Hayas).

mt = metros totales de sendero (2.800 m sendero cascadas y 1.200 m en sendero Cerro de Hayas).

Entonces

$$\text{FCaccSC: } 1 - \frac{(450\text{m} \cdot 1,5) + (250\text{m} \cdot 1)}{2800\text{m}} = 0,715$$

$$\text{FCaccCH: } 1 - \frac{(990\text{m} \cdot 1,5) + (210\text{m} \cdot 1)}{1200\text{m}} = 0,4125$$

*Estos valores se aplicaron para reducir la CCF.

4.2.4. Factor de cierres temporales (FCtem), toma en cuenta las temporadas durante la cual, no se permite la entrada de visitantes. El Área natural Provincial de recreación “Cerro de Hayas” solo está abierto al turista de jueves a Domingo, por lo tanto hay una limitación de 3 días fuera de servicio.

$$FCtem = 1 - \frac{hc}{ht}$$

Donde:

$hc =$ Horas al año que el monumento está cerrado

(7 hrs/día * 3 día/semana * 52 semanas/año = 1.092 hrs/año)

$ht =$ Horas totales al año (2.548 hrs)

$FCtem = 1 - \frac{1.092 \text{ hrs/año}}{2.548 \text{ hrs/año}} = 0,57$

4.3. hrs/año

Cálculo final de la capacidad de carga real

$$CCR = CCF (FC1 \times FC2 \times \dots \times FCn)$$

Dónde:

CCF = Capacidad de Carga Física;

FC1 = Factor de Corrección de la variable 1;

FC2 = Factor de Corrección de la variable 2;

FCn = Factor de Corrección de la variable “n”

Tabla 7: Resultados generales de los factores de corrección

Factores de corrección	Sendero Cascadas		Sendero Cerro de Hayas	
	resultado	Porcentaje	resultado	Porcentaje
FCsoc	0,20	20%	0,14	14%
FCero	0,78	78%	0,60	60%
FCacc	0,71	71,5%	0,41	41,25%
FCtem	0,57	57%	0,57	57%

- **Sendero Cascadas**

$$\text{CCR} = 4.350 * \frac{100 - 20}{100} * \frac{100 - 78}{100} * \frac{100 - 71,5}{100} * \frac{100 - 57}{100}$$

$$\text{CCR} = 4.350 * (0,80 * 0,22 * 0,28 * 0,43)$$

$$\text{CCR} = 91,35 \text{ personas/día}$$

- **Sendero Cerro de Hayas**

$$\text{CCR} = 2.800 * \frac{100 - 14}{100} * \frac{100 - 60}{100} * \frac{100 - 41,25}{100} * \frac{100 - 57}{100}$$

$$\text{CCR} = 2.800 * (0,86 * 0,40 * 0,59 * 0,43)$$

$$\text{CCR} = 243,6 \text{ personas/día}$$

3.3. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA

La Capacidad de Carga Efectiva es el límite máximo de visitas que se puede admitir y lograr poder ordenarlas y manejarlas, considerando las capacidades de manejo presentes en el área. Se toma en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima de infraestructura, equipamiento y personas (Ibáñez, 2016).

$$CCE=CCR \times CM$$

La capacidad de carga efectiva (CCE) se obtiene comparando la Capacidad de Carga Real (CCR) con la Capacidad de Manejo óptima (CM) dada en % de la administración del área, que se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir con sus funciones y objetivos (Cruz, 2015) y que consta de variables: personal, infraestructura y equipamientos (Cifuentes *et al.*, 1999)

$$CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{Equipo} + \text{Personal}}{3} * 100$$

Para estimar de la capacidad administrativa del Área Natural Provincial de Recreación Provincial "Cerro de Hayas" en relación a los servicios básicos que ofrecen se analizaron los recursos obtenidos y los recursos óptimos.

Tabla 8: Recurso personal

	Recurso	%	N. Existente	N. Óptimo	CM. (%)
Personal	Limpieza	100%	4	4	100%
	Recepcionista	100%	1	1	100%
	Parqueadero	100%	1	1	100%
	Bar-restaurante	100%	1	2	50%
	Guías	100%	2	4	50%
	Paramédicos	100%	0	1	0%
	Médico	100%	0	1	0%
total		700			400%

promedio		100%		57,14%
----------	--	------	--	--------

Tabla 9: Recurso infraestructura

	Recurso	%	N.		CM. (%)	
			Existente	Óptimo		
infraestructura	Baños Hombres	100%	2	3	67%	
	Baños mujeres	100%	2	3	67%	
	Duchas	100%	7	10	70%	
	Vestidores	100%	4	5	80%	
	Parqueadero	100%	1	1	100%	
	Área de camping	100%	2	2	100%	
	Caseta de recepción	100%	1	1	100%	
	Mirador	100%	1	1	100%	
	Cabaña para huéspedes (mirador)	100%	1	1	100%	
	Área de asado (mirador)	100%	1	1	100%	
	Centro de rescate de fauna	100%	0	1	0%	
	Museo	100%	1	1	100%	
	Tienda de souvenir	100%	0	1	0%	
	Total		1300			984%
	Promedio		100%			75,96%

Tabla 10: Recurso Equipo

	Recurso	%	N.		CM. (%)
			Existente	Óptimo	
Equipo	Extintor de incendios	100%	0	1	0%
	Alarma de incendios	100%	0	1	0%
	Botiquín de primeros auxilios	100%	0	1	0%
	Proyector de diapositivas	100%	0	1	0%
	Pantalla de proyección	100%	0	1	0%
	Mesas	100%	10	10	100%
	Sillas	100%	15	20	75%
	Equipo de rescate	100%	0	1	0%
	Suero antiofídico	100%	0	1	0%
	Total		900		
Promedio		100%			19,44%

Tabla 11: Resumen de los recursos

Variable	Valor
Personal	57,14%
Equipamiento	19,44%
Infraestructura	75,95%
Promedio	50,84%

Una vez calculada la CM se ubicó en la siguiente tabla:

Tabla 12: Tomada de Da Faria (1993).

%	valor	Calificación
<=35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy satisfactorio

Como resultado del análisis de la CM que alcanzó 50,84% lo cual lo ponderamos a 51 y lo categorizamos en la tabla de Da Faria (1993) como medianamente satisfactorio.

Una vez obtenido en CM calculamos la CCE.

$$\text{CCE} = \text{CCR} \times \text{CM}$$

Entonces:

- Sendero Cascadas

$$\text{CCE} = 91,35 \text{ personas/día} \times 0,58 = 52,98 \text{ personas/día}$$

- Sendero Cerro de Hayas

$$\text{CCE} = 243,6 \text{ personas/día} \times 0,58 = 141,28 \text{ personas/día}$$

Tabla 13: Resultados generales de CCF, CCR y CCE.

ZONAS	CCF	CCR	CCE	CM%
Sendero Cascadas	4.350 v/d	91,35 v/d	58,98 v/d	Personal 57,14%
				infraestructura 75,95%
Sendero Cerro de Hayas	2.800 v/d	243,6 v/d	141,28 v/d	equipamiento 19,44%

Visitantes diarios y mensuales

1. Sendero Cascadas

$(58,98 \text{ visitas/día}) / (2,33 \text{ visitas/visitante/día}) = 25,31 \text{ visitantes/día}$

$25,31 \text{ visitantes/día} \times 16 \text{ días} = 405,01 \text{ visitantes/mes}$

2. Sendero Cerro de Hayas

$(141,28 \text{ visitas/día}) / (3,5 \text{ visitas/visitante/día}) = 40,36 \text{ visitantes/día}$

$40,36 \text{ visitantes/día} \times 16 \text{ días} = 645,58 \text{ visitantes/mes}$

3.4. HERPETOFAUNA ENCONTRADA

Del monitoreo realizado en el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” se encontraron 758 individuos correspondientes a 26 especies siendo 10 especies de anfibios y 16 de reptiles.

Tabla 14: Especies de anuros encontradas de abril a septiembre del 2017.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IUCN	HABITAT
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	preocupación menor	no endémica
		<i>Rhinella alata</i> (Anexo 21)	no evaluada	no endémica
		<i>Atelopus balios</i>	Peligro crítico	endémica
	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i> (Anexo 14)	preocupación menor	no endémica
	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus infraguttatus</i>	vulnerable	endémica
	Hylidae	<i>Boana boans</i>	preocupación menor	no endémica
		<i>Boana pellucens</i>	preocupación menor	no endémica
		<i>Trachycephalus jordani</i> (Anexo 13)	preocupación menor	no endémica
	Ranidae	<i>Rana bwana</i>	casi amenazada	no endémica
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i> (Anexo 19)	preocupación menor	no endémica

Tabla 15: Especies de reptiles encontradas de abril a septiembre del 2017.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IUCN
Squamata: Sauria	Iguanidae: Tropidurinae	<i>Stenocercus iridescens</i>	Preocupación menor
	Iguanidae: Iguaninae	<i>Iguana iguana</i>	Preocupación menor
	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis binotatus</i> (Anexo 16)	Preocupación menor
		<i>Anolis fasciatus</i> (Anexo 20)	Preocupación menor
		<i>Anolis gracilipes</i> (Anexo 17)	Preocupación menor
	Sphaerodactylidae	<i>Lepidoblepharis</i> sp.	
	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	Preocupación menor

		(Anexo 18)	
		<i>Holcosus festivus</i>	Preocupación menor
Squamata: Serpentes	Colubridae: Dipsadinae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	preocupación menor
		<i>Urotheca lateristriga</i>	casi amenazada
		<i>Oxybelis brevirostris</i>	casi amenazada
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	casi amenazada
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	preocupación menor
	Boidae	<i>Boa constrictor imperator</i>	Vulnerable
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Preocupación menor
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	En peligro

Curva de acumulación de especies del Sendero “Cerro de Hayas”

En el sendero Cerro de Hayas se realizaron 18 muestreos capturando 13 especies, en esta curva de acumulación se puede observar el incremento de especies a medida que el esfuerzo de muestreo aumenta. El estimador Chao 1 mostró un resultado diferente indicando que se debieron capturar por lo menos 19 especies. La eficiencia de este muestreo fue de 68,42% (Gráfico 1).

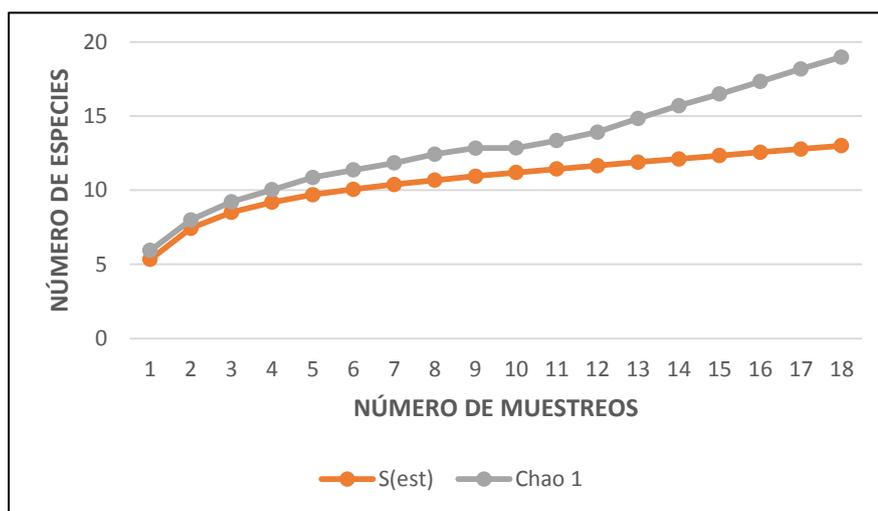


Gráfico 1: Curva de acumulación de especies en el sendero “Cerro de Hayas”.

Curva de acumulación de especies del Sendero “Cascadas”

En el sendero Cascadas se realizaron 18 muestreos capturando 14 especies, en esta curva de acumulación se puede observar el incremento de especies a medida que el esfuerzo de captura aumenta. El estimador Chao 1 indicó que se debieron obtener 17 especies. La eficiencia de este muestreo fue de 82,35% (Gráfico 2).

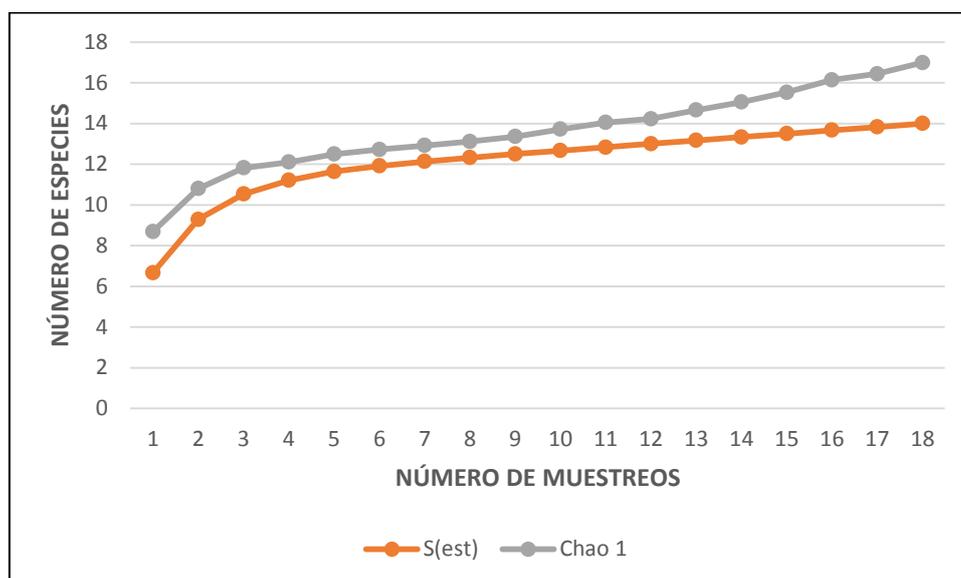


Gráfico 2: Curva de acumulación de especies en el sendero “Cascadas”.

Curva de acumulación de especies del Sendero “Prístino”

En sendero prístino se realizaron 18 muestreos capturando 12 especies, en esta curva de acumulación se puede observar el incremento de especies a medida que el esfuerzo de captura aumenta, logrando acercarse a la asíntota. Esto es corroborado por la predicción del estimador Chao 1 (12,33 especies). La eficiencia de este muestreo fue de 97,32% (Gráfico 3).

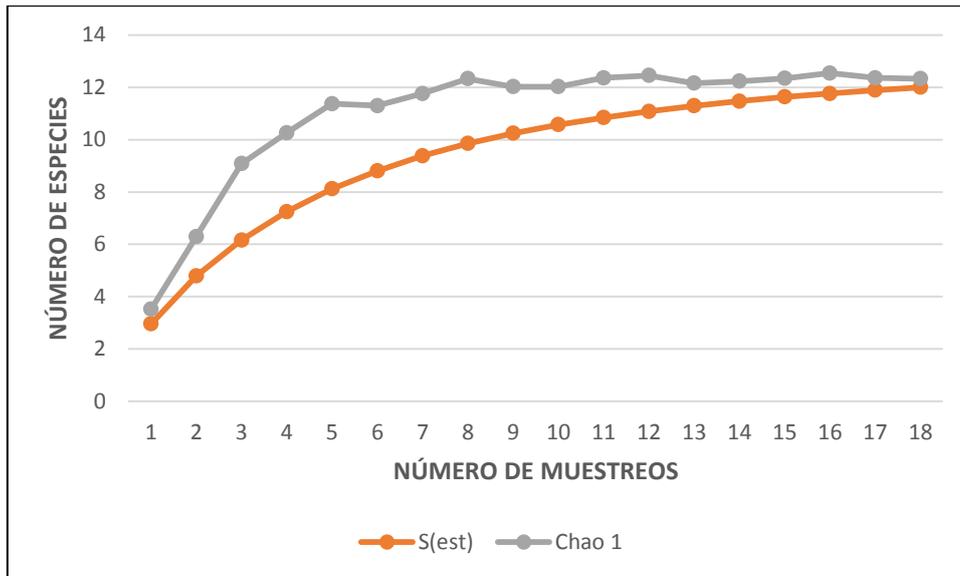


Gráfico 3: Curva de acumulación de especies en la muestra control prístina.

Estimación de similitud de especies entre las tres zonas de estudio

Se estimó el índice de similitud especie/zona mediante el Índice de Jaccard, donde el sendero Cerro de Hayas obtuvo una similitud del 28,57% con respecto al sendero turístico Cascadas. Al igual que mantuvo una similitud del 25% con el sendero prístino

Mientras que el sendero turístico con el prístino tuvieron una similitud del 13,04%.

Por lo que se interpreta, que entre los senderos Cerro de Hayas y Cascadas presentan individuos similares. El sendero prístino tiene individuos diferentes a las otras zonas (Gráfico 4).

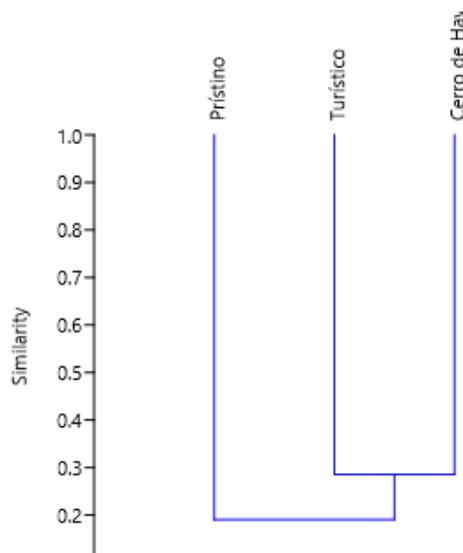


Gráfico 4: Clúster de similitud de especies entre la muestra control prístina el sendero "Cascadas y el sendero "Cerro de Hayas.

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies.

Tabla 16: Porcentaje de similaridad de especies sacado por el índice de Jaccard, entre la muestra control prístina el sendero "Cascadas y el sendero "Cerro de Hayas

SIMILARIDAD	
Hayas - Turístico	28,57%
Hayas - Prístino	25%
Turístico - Prístino	13,04%

4. CONCLUSIONES

El énfasis del presente estudio fue enfocado en la realización del cálculo de la Capacidad de Carga Turística en el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas”, debido a que el área es un punto importante de turismo local y nacional. Además de que en la actualidad el área no cuenta con un plan de manejo ni directrices para el manejo de turismo sustentable así como también para monitorear la satisfacción de los turistas y como base para hacer una mejor planificación de la conservación de los recursos naturales.

Según el análisis los resultados de la Capacidad de Carga Efectiva 58,98 visitas/día para el Sendero Cascadas y 141,28 visitas/día para el Sendero Cerro de Hayas.

Se anotó el número visitantes que ingresaron al área de estudio donde se ofrece atención de viernes a lunes, habiendo una media de 800 visitantes al mes (16 días), al comparar esta cifra con el resultado de nuestro análisis que dio 405,01 visitantes/mes para el sendero Cascadas y 645,58 visitantes/mes para el Sendero Cerro de Hayas, nos damos cuenta que los niveles de ingreso de visitantes está excediendo los límites sugeridos en el análisis de la Capacidad de Carga Efectiva en los dos senderos.

Como resultado de este estudio se puede decir que la tendencia de los visitantes fue que prefirieron visitar el “Sendero Cascadas” que el “Sendero Cerro de Hayas” debido a las siguientes observaciones:

- 1) Solo hacían el recorrido del Sendero Cerro de Hayas turistas que se habían perdido porque no sabían el camino hacia las cascadas

2) los visitantes se regresaban por el grado de dificultad de la pendiente considerándolo como la mayor limitante puesto que el camino es de subida al cerro (Anexo 10)

3) los visitantes prefieren hacer el recorrido de las rutas de las cascadas porque ya que paisajísticamente es atractivo que hacer el sendero Cerro de Hayas cuyo paisaje es de bosque.

El análisis de la CM que alcanzó 50,84% que se ponderó a 51 categorizándolo como medianamente satisfactorio, esto es sobre todo debido a sus bajos recursos en equipamiento.

La capacidad de carga turística es más restrictiva para el sendero Debido a que los dos senderos presentan diferentes tipos de ecosistemas, esto hace que existan diferencias en los factores de corrección erodabilidad y accesibilidad. El “Sendero Cascadas” es un ecosistema acuático de quebradas con un suelo de textura arenoso y limoso con una ligera pendiente en más de la mitad del recorrido, el “Sendero Cerro de Hayas” posee una pendiente más pronunciada.

Al ser monitoreo temporal es posible que cambie la dinámica de las comunidades herpetofaunísticas en época seca y lluviosa.

La muestra control prístina, el sendero “Cascadas y el sendero “Cerro de Hayas” a pesar de poseer el mismo ecosistema tienen muy poca similitud en presencia de especies de siendo:

28,57% la similitud entre el sendero “Cerro de hayas” y el sendero “Cascadas”, puede ser que este valor sea influenciado al no tener el sendero “Cerro de Hayas” la presencia de las vertientes de agua, 25% entre el sendero “Cerro de

Hayas” y la muestra control prístina, 13,04% entre el sendero “Cascadas” y la muestra control prístina.

De esta manera, en los dos últimos casos nos podemos dar cuenta que la baja similitud es debió al diferente grado de ingreso de visitantes que hay en los puntos de estudio lo cual hace que la presencia de especies sea selectiva para cada sitio. Como puede observarse esto puede ser dado por la capacidad de tolerancia de cada especie, biología y etiología.

Por lo tanto, de lo observado notamos las especies de herpetofauna tomadas como indicadores de impacto son lo suficientemente sensible ante el ingreso de visitantes para responder por medio de su presencia o ausencia en cada sendero.

De las 26 especies identificadas, el área de estudio presentó 8 especies de herpefauna en alguna categoría de amenaza según la lista roja de la UINC, las cuales son las siguientes: *Atelopus balios* (Peligro crítico), *Hyloxalus infraguttatus* (vulnerable), *Rana bwana* (casi amenazada), *Urotheca lateristriga* (casi amenazada), *Oxybelis brevirostris* (casi amenazada), *Leptophis ahaetulla* (casi amenazada), *Boa constrictor imperator* (vulnerable) y *Rhinoclemmys annulata* (En peligro).

5. RECOMENDACIONES

- a) El Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” debería contar con la adecuación necesaria en equipamiento para ofrecer charlas informativas de educación ambiental y así aumentar su capacidad de manejo (CM) (Anexo 11).
- ✓ Limitar el número de ingreso de visitantes al área de estudio a 645,58 visitantes/mes ya que en ocasiones se observó aglomeración de grupos de personas (Anexo 23).
 - ✓ Se sugiere limitar el número de las personas en los grupos
 - ✓ Establecer horarios y turnos de guianza e interpretación de los senderos.
 - ✓ El horario de visita sería de 8h30 hasta las 17h00
 - ✓ El último grupo podrá entrar hasta las 15h00
 - ✓ Los grupos de entrada no serán más de diez personas
 - ✓ Las personas recorrerán los senderos con zapatos adecuados para caminata en senderos.
- b) Impulsar el ingreso de visitantes al sendero “Cerro de Hayas”.
- c) Hacer cierres temporales en los meses de lluvia, debido a dos razones importantes
- es la época, donde hay más densidad de herpetofauna,
 - Las especies de anuros están en temporada de reproducción.
- d) Asimismo, buscar el financiamiento para la elaboración del plan de manejo con un enfoque de ecosistémico y de manejo participativo con la comunidad local y las autoridades ambientales.

- e) Implementar las acciones recomendables y tras que se observa dentro de un manejo adaptativo especialmente para la conservación de recursos dado que posee una especie en peligro crítico (*A. balios*) y una en peligro (*R. annulata*).
- f) Capacitar a un grupo de jóvenes locales para realicen las funciones de guías/guardias que hagan implementen acciones de vigilancia y supervisión a los grupos de turistas que actualmente entran sin guías y no respetan las normas establecidos en un sendero.
- g) Implementar más factores de corrección como impacto biológico como composición de plantas aledañas a los senderos.
- h) Que el personal administrativo del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” sean capacitados en atención al público y tengan una mejor disposición de atención a turistas dando información real del área.
- i) Realizar un estudio de CCT por un periodo anual para ver las fluctuaciones de los visitantes los meses de vacaciones de la región costa.
- j) implementar un plan de monitoreo de toda el área de uso público siendo un indicador la mortalidad de especies en la vía de acceso al Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” ya que se encontró evidencia de herpetofauna atropellada.
- k) Hacer un estudio anual sobre la dinámica poblacional de las especies de herpetofauna porque según mi observación ha habido una disminución de la población desde el año 2014.

- l) Continuar monitoreando la herpetofauna del al Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” puesto que el número de especies no llevo a la asíntota en la curva de acumulación de especies.
- m) Las dos especies: *A. balios* y *R. annulata* que según la UICN se encuentran en alguna categoría de amenaza sean adoptadas como especies bandera del área protegida para la conservación del bosque.

6.1. ACCIONES PARA MANEJO DE TURISTAS DENTRO DEL ÁREA

Se necesita la adaptación y modificación de los requerimientos presentados como normas para visitantes (Anexo 24) del Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” sobretodo en el Sendero “Cerro de Hayas” debido a su pendiente (Anexo 10) que le da cierto grado de dificultad debe ser utilizado por personas que tengan las siguientes características:

- Amantes de la naturaleza
- Personas con buen estándar físico, deportistas.
- Los niños mayores de 12 años con supervisión de los padres podrán pasar
- Persona que tenga discapacidad no podrán realizar este acenso
- Personas enfermas de gripe o asma en el momento del ingresar no podrán caminar en este sendero.

6. DISCUSIÓN

Un aspecto importante a considerar en el desarrollo de la evaluación de la capacidad de carga es que autores como Álvarez (2010) describen este concepto como flexible y dinámico, que puede adaptarse según las cualidades particulares del lugar de estudio ya que cada ecosistema tiene diferente resiliencia y resistencia lo que les permite tener diferente tolerancia y límites ante los impactos negativos; Pedersen (2002) se también se refiere a que no hay que tomar a los resultados de la capacidad de carga turística como un “número mágico” para fijar un límite de visitantes; igualmente Coccossis *et al.*, (2002) menciona que al categorizar el estado de gestión de las áreas protegidas se debe usar niveles máximos y mínimos en vez de un número fijo, Morales (2015) dice que el estudio de la capacidad de carga turística no es un número fijo, sino que es un resultado que puede mejorar ya que es una herramienta de planificación.

El resultado obtenido de la Capacidad de Carga obtenido no se debe considerar como un número fijo ya que se deben considerar más factores de corrección, al ser un área natural deben considerarse como factor limitante el disturbio de flora y fauna. En la investigación de Cifuentes *et al.*, (1999) no consideran este factor al no ser un área protegida de conservación de recursos naturales.

Además, según Segrado Pavón *et al.*, (2017) además de indicadores biológicos también deben tomarse en cuenta indicadores sociales, también señala que se debe tener cuidado con ellos como predictores del estado del ecosistema a largo plazo.

Uno de los criterios los indicadores es que deben ser fácil de monitorear, ser medible en el tiempo y en el espacio.

En estudios realizados en áreas protegidas como Delgado *et al.*, (2016); Soria-Díaz, H. F., & Soria-Solano, B (2015) y Cifuentes *et al.*, (1999) tienen una capacidad de manejo superior a 80% en contrastaste a la CM calculada en el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas” que tiene 51% considerándolo como medianamente satisfactorio, al subir esta cifra sube la Capacidad de Carga Efectiva.

Si no se realiza acciones para el manejo turístico en el Área Provincial Natural de Recreación “Cerro de Hayas”, la consecuencia del impacto hacia la herpertofauna va tener irreparables daños para las especies banderas del área.

7. BIBLIOGRAFÍA

8. Aguilar López, J. L., E. Pineda. (2015). Diversidad y conservación de anfibios en Uxpanapa, Veracruz. CONABIO. Biodiversitas, 119:12-16
9. Alarcón, R. (2012). Capacitación Turística En La Comuna Del Cerro De Hayas. Universidad De Guayaquil. Facultad De Comunicación Social. Carrera De Turismo Y Hotelería. 61p.
10. Almendáriz, A., P. Hamilton, Ch. Mouette y C. Robles. (2012). Análisis de la Herpetofauna de los Bosques Secos y de Transición de la Reserva Biológica Tito Santos, Manabí-Ecuador. *Politécnica* 30 (3): 62-82.
11. Álvarez, M. (2010). Evaluación de la capacidad de carga una herramienta para el manejo y la conservación de los sitios patrimoniales. *Canto Rodado*. 5:221-247
12. Amador, E., Cayot, L., Cifuentes, M., Cruz, E., Cruz, F., & Ayora, P. (1996). *Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos*. San Cristóbal: Dirección Parque Nacional Galápagos.
13. Amador, K., Segrado, R., Arroyo, L., & Serrano, R. (2013). La dimensión social en la capacidad de carga turística: estudio de caso playa Chen Río, isla de Cozumel, México. *Terr@Plural*, 7 (1), 157-170.
14. Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

15. Barrera, C., & Bahamondes, R. (2012). Turismo Sostenible: Importancia en el cuidado el medio ambiente. *RIAT REVISTA INTERAMERICANA DE AMBIENTE Y TURISMO. VOLUMEN 8, NÚMERO 1.*, 50-56.
16. Butler, R. (1980). The concept of a tourist area cycle of evolution: implications for management of resources. *Canadian Geographer*, 24, 5-12.
17. Butler, R. (1996). Impacts, Carrying Capacity, Control and Responsibility in Tourist Destinations. *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 2, 283–294.
18. Casal, J. y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de epidemiología y medicina preventiva*, 1, 3-7.
19. Ceballos-Lascurain, H. (1996). *Tourism, ecotourism, and protected areas: The state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*. Caracas: IUCN.
20. Cifuentes M, Mesquita C, Méndez J, Morales M, Aguilar N, Cancino D, Gallo M, Jolón M, Ramírez C, Ribeiro N, Sandoval E, Turcios M. (1999). Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica. 75 p.
21. Cifuentes, M. (1992). *Determinación de Capacidad Turística en Áreas protegidas*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
22. Coccossis, H. Mexa, A. & A, Collovini. (2002). Defining, measuring and evaluating carrying capacity in European tourism destinations. Universidad del Egeo, Atenas.

23. Colwell, R.K. 1997. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 5. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, U.S.A.
24. Constitución de la República del Ecuador. (2008).
25. CONSULTORÍA TÉCNICA CÍA. LTDA.- ACSAM CÍA. LTDA. (2012). Estudio para el control de inundaciones para los ríos Bulubulu, Cañar y Naranjal, Informe técnico. 1-57pp.
26. Courrau, J., & Andraka, S. (2005). *Límite de Cambio Aceptable en la Protección de los Recursos Naturales y las Experiencias de los Visitantes en Zonas de Uso Turístico. Reserva Natural Archipiélago de Cayos Cochinos, Honduras*. San José: WWF Centroamérica.
27. Cruz, A.M. (2015). La capacidad de carga turística como herramienta de gestión de sitios patrimoniales. 2º Encuentro Nacional - de Gestión Cultural Diversidad, tradición e innovación en la gestión cultural. Jalisco-México. 14 pp.
28. Cruz, J. (18 de diciembre de 2017). Situación Actual del Ecoturismo en Ecuador. Obtenido de Estudios en turismo: <https://www.estudiosenturismo.com.ar/search/PDF/v2n4a2.pdf>
29. Dale, V., & Beyeler, S. (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, 1(1) 3-10.
30. De Faria, H.H. de. (1993). Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica. Tesis Magister Scientiae. CATIE.

31. Delgado, D. Villacís, A. Cedeño, J. Herrera, R. Oviedo, B. Baque, R. Belezaca, C. & R. López. (2016). *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*. 12(1): 105-115.
32. Dieguez, J. 2007. *Biodiversidad. El mosaico de la vida*. Madrid: Fundación española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
33. Drumm, A., & Moore, A. (2002). *Ecotourism Development - A Manual for Conservation Planners and Managers, Volume 1*. Arlington: The Nature Conservancy.
34. EcuRed. (25 de diciembre de 2017). *Ecología*. Obtenido de Ecured: https://www.ecured.cu/Ecolog%C3%ADa#Ecolog.C3.ADa_de_la_recreaci.C3.B3n
35. Edgar, P., Foster, J., & Baker, J. (2010). *Reptile Habitat Management Handbook*. Bournemouth: Amphibian and Reptile Conservation.
36. Estrada, C. R., & Sanchez, A. F. (2005). *El turismo de naturaleza, su impacto ambiental en torno a la protección del medio ambiente. Contexto Cubano en el siglo XXI Perspectivas futuras en la provincia Granma. Cuba. 47 pp.*
37. Federación de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Quito FEUCE-Q. (2017, 01, 5). *Museo de Zoología (QCAZ) - Programa de Difusión Audiovisual*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=tg_EiBt9GGQ
38. Galindo-Uribe, D., & Hoyos-Hoyos, J. (2007). *Relaciones Planta-Herpetofauna: Nuevas Perspectivas para la Investigación en Colombia. Universitas Scientiatum, 12, 9-34.*

39. García, I., Olivera, D., Pedroza, A., Martínez, J., & Cueto, J. (2006). Recreación y sus impactos en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 5, 151-161.
40. García, M. (2005). Gestión turística en centros históricos. *Geocalli*, 5 (9), 15-35.
41. GGGI-Global Green Growth Institute & DIE- Instituto Alemán de Desarrollo. (2015). El turismo como estrategia para la conservación y el uso sostenible de los bosques – consideraciones preliminares. Ministerio de Agricultura y Pesca de Perú. Informe del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOP, 28pp.
42. Gil, V. N., & Gil, V. (2014). CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN EL SENDERO DEL CERRO VENTANA Parque Provincial Ernesto Tornquist, Argentina. *Scielo*, 23(2), 362–375. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322014000200008&lang=pt
43. Gómez-Limón, J., & García, D. (2014). *Capacidad de acogida de uso público en los espacios naturales protegidos*. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales.
44. Guerrero, J. (2017). *Análisis del servicio de guianza proporcionado en la ruta 7 cascadas del Cerro de Hayas, cantón Naranjal (Tesis de grado)*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
45. Guzmán Chávez, Mauricio Genet, El impacto del turismo en la conservación de la biodiversidad en San Luis Potosí. *Sociedad y Ambiente [en línea]* 2016, (Julio-Octubre) : [Fecha de consulta: 26 de

noviembre de 2017] Disponible
en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455748464008>> ISSN

46. Hall, R., Dodds, W., Verburg, P., Huryn, A., Pringle, C., Connelly, S. (2013). Disease Driven Amphibian Declines Alter Ecosystem Processes in a Tropical Stream. *Ecosystems*, 16 (1), 146-157.
47. Hernández, A. (2013). Diseño De Una Metodología Turística Para Observación De Herpetofauna En Sitios Naturales: Caso Estación Biológica Jatun Sacha. Facultad De Turismo Y Preservación Ambiental, Hotelería Y Gastronomía. 225p
48. Heyer, W. R. Donnelly, M. A. McDiarmid, R. W. Hayek, L. C. & M. S. Foster (Eds). (1994). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press. 364pp
49. Ibáñez Pérez, R. M. (2016). Capacidad de carga turística como base para el manejo sustentable de actividades ecoturísticas en Unidades de Manejo Ambiental (UMA) de Baja California Sur (BCS). *El Periplo Sustentable*, 0(30), 38–76.
50. Icaza, E., & C. Díaz (Eds). (2015). Reporte anual 2015 América del Sur. UICN. 31pp
51. Knight, R., & Gutzwiller, K. (1995). *Wildlife and recreationists: Coexistence through management and research*. Washington, DC: Island Press.
52. Leung, Y.-F., & Marion, J.L. (2000). Recreation impacts and management in wilderness: A state-of-knowledge review. In D.N. Cole, S.F. McCool, W.T. Borrie, & J. O'Loughlin (Comps.), *Wilderness Science in a Time of Change Conference - Volume 5: Wilderness Ecosystems*,

- Threats, and Management (Proceedings RMRSP-15-VOL5) (pp. 23-48).
Ogden, UT: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
53. Liddle, M. (1997). *Recreation Ecology: The ecological impact of outdoor recreation and ecotourism*. London: Chapman and Hall.
54. Llerena, A., & Vera, D. (2011). *Análisis del potencial turístico del Cerro de Hayas y sus posibles mejoras como un atractivo para la práctica de turismo de aventura (Tesis de grado)*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
55. Manning, E. (2001). Visitor experience and resource protection: a framework for managing the carrying capacity of national parks. *Journal of Park and Recreation Administration*, 19(1), 93-108.
56. Mathieson, A., & Wall, G. (1982). *Tourism: Economic, Physical and social impacts*. Essex: Longman.
57. MECN. (2010). SERIE HERPETOFAUNA DEL ECUADOR: El Chocó Esmeraldeño. Monografía 5:1-232. Musco Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito-Ecuador.
58. Ministerio de Turismo. (2014). Plan estratégico de desarrollo de turismo sostenible para Ecuador (PLANDETUR 2020). Quito. 536pp. Ecuador. Documento recuperado en: <http://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/PLANDETUR-2020.pdf> [Consultado el 22 de noviembre del 2017].
59. Ministerio de Turismo. (2017). *Proyecto Ecuador Potencia Turística*. Quito.
60. Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia (2015). Instituto de Investigación de

- Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.
61. Moreno, C. (2001). *Manual de métodos para medir la biodiversidad*. Textos Universitarios. Universidad Veracruzana. Xalapa, México, 49 pp
62. Naranjal Turístico. (20 de diciembre de 2017). Cerro de Hayas. Obtenido de Naranjal Turístico: <https://naranjal-turistico.es.tl/Cerro-de-Hayas.htm>
63. Organización Mundial del Turismo. (20 de diciembre de 2017). Definición de ecoturismo de la OMT. Obtenido de Organización Mundial del Turismo: <http://sdt.unwto.org/es/content/ecoturismo-y-areas-protegidas>
64. Pedersen, A. (2002). *Managing Tourism at World Heritage Sites*. World Heritage a practical Manual for World Heritage Site Managers. UNDP, UNESCO.
65. Palacios, S., Perrone, A., Burgos, M., & Arosemena, X. (2002). *La Ruta del Cacao Nueva Opción de Turismo Rural en Ecuador*. Guayaquil: Universidad de Especialidades Espíritu Santo.
66. Pérez Ramírez, C., & Zizumbo, L., & González Vera, M. (2009). Impacto ambiental del turismo en áreas naturales protegidas; procedimiento metodológico para el análisis en el Parque Estatal El Ocotal, México. *El Periplo Sustentable*, (16), 25-56.
67. Pérez, R. A. (2011). Estructura y composición de un ensamblaje de anuros en un gradiente altitudinal de montaña perturbada en la subcuenca del río las piedras, (Popayan Cauca, Colombia). Centro de investigación en medio ambiente y desarrollo (CIMAD). Universidad de Manizales. Colombia. 94pp.

68. PRO ECUADOR. (25 de diciembre de 2017). Ecuador Potencia Turística. Obtenido de PRO ECUADOR: https://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/11/Situacion_del_Sector_de_Turismo_en_Ecuador_2016_10_25-min.pdf
69. Quintero Santos, J. L. (2004). Los impactos económicos, socioculturales y medioambientales del turismo y sus vínculos con el turismo sostenible. *Anales Del Museo de América*.
70. Redacción sociedad. Ecuador evaluará los nuevos casos de especies amenazadas (16 de enero de 2017). El telégrafo. Recuperado de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/ecuador-evaluara-los-nuevos-casos-de-especies-amenazadas>
71. Remacha, C. (2010). *Efectos del uso recreativo de los espacios naturales sobre las aves reproductoras (Tesis doctoral)*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
72. Rios-López, N., & Aide, M. (2007). Herpetofaunal dynamics during secondary succession. *Herpetologica*, 63(1), 35-50.
73. Rodríguez, C., & Antúnez, A. F. (2005). EL TURISMO DE NATURALEZA, SU IMPACTO AMBIENTAL EN TORNO A LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. *Derecho y Cambio Social*, 1, 1–11.
74. Rodríguez, A., Lindberg, K., Garzón, P., Corral, A., Baus, C., Drumm, A., . . . Falconí, E. (2008). *Valoración económica del turismo en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas: un estudio de caso de siete sitios de*

- visita en áreas protegidas del Ecuador continental*. Quito: The Nature Conservancy, Ministerio del Ambiente del Ecuador.
75. Segrado Pavón, R., & González Baca, C., & Arroyo Arcos, L., & Quiroga García, B. (2017). Capacidad de carga turística y aprovechamiento sustentable de Áreas Naturales Protegidas. *Ciencia Ergo Sum*, 24 (2), 164-172.
76. Smith, R. (2003). *Manual de Ecoturismo para la Amazonía ecuatoriana*. Sangolquí: Abya-Yala.
77. Soria-Díaz, H. F., & Soria-Solano, B. (2015). Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú. *Ciencia Amazónica*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22386/ca.v5i1.87>
78. Stankey, G., Cole, D., Lucas, R., Petersen, M., & Frissell, S. (1985). *The Limit of Acceptable Change, System for Wilderness Planning. General Technical Report INT-176*. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture.
79. Tejedo, P. (2012): “Seguimiento y control de impactos recreativos en senderos en Espacios Naturales Protegidos. Aplicación en senderos turísticos antárticos”, Universidad Autónoma de Madrid. 325p.
80. The International Ecotourism Society. (20 de diciembre de 2017). Definición y Principios del Ecoturismo. Obtenido de The International Ecotourism Society: <http://www.ecotourism.org/book/definicion-y-principios-del-ecoturismo>
81. Thompson, G., & Thompson, S. (2005). Mammals or reptiles, as surveyed by pit-traps, as bio-indicators of rehabilitation success for mine

- sites in the goldfields region of western Australia. *Pacific Conservation Biology*, 11(4), 265–286.
82. Torres-Carvajal, O., D. Salazar-Valenzuela, A. Merino-Viteri y D.A. Nicolalde. (2016). ReptiliaWebEcuador. Versión 2016.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>>, acceso [18-10-2017]
83. Urbina-Cardona, J., & Londoño, M. (2003). Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de disturbio en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 27 (102), 105-113.
84. Urquiza. R., Viejó L., Carvajal R., Salas J., Bustamante M. (eds). (2011). Biodiversidad del Guayas: conociendo nuestra verdadera riqueza. Gobierno Provincial del Guayas. Dirección de Medio Ambiente. Poligráfica y Finding Species. Guayaquil. 224. Pp
85. Valencia, J. H. y K. Garzón. (2011). Guía de Anfibios y Reptiles en ambientes cercanos a las Estaciones del OCP. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. 268 pp.
86. Valencia-Aguilar, A., Cortés-Gómez, A., & Ruiz-Agudelo, C. (2013). Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 9, 257-272.
87. Wall, G. (1993). Cycles and capacity: a contradiction in terms? *Annals of Tourism Research*, 10, 268-270.

88. Wallace, G. (1993). *An assessment of frameworks useful for public land recreation planning*. Portland, OR: Pacific Northwest Research.
89. Wearing, S., & Neil, J. (1999). *Ecoturismo: impacto, tendencias y posibilidades*. España: Editorial Síntesis.
90. Williams, J., Read, C., Norton, A., Dovers, S., Burgman, M., Proctor, W., & Anderson, H. (2001). *Biodiversity*. Canberra: CSIRO Publishing on behalf of the Department of the Environment and Heritage.
91. World Tourism Organization. (2002). *The British Ecotourism Market*. The World Tourism Organization.
92. WWF Ecuador. (25 de diciembre de 2017). Ecoturismo. Obtenido de WWF Ecuador: http://www.wwf.org.ec/nuestro_trabajo/ecoturismo/

8. ANEXOS



Anexo 1. Turismo de naturaleza



Anexo 2. Deforestación en el área de estudio



Anexo 3. Declaración como Área Provincial
de recreación por parte de MAE



Anexo 4. Cultivo de cacao como ingreso económico



Anexo 5. Acuicultura como ingreso económico



Anexo 6. Ubicación del área de estudio



Anexo 7. Mirador



Anexo 8. Zona de camping



Anexo 9. Ruta de los senderos



Anexo 10. Pendiente del sendero "Cerro de Hayas"



Anexo 11. Infraestructura del área de estudio



Anexo 12. *Enyalioides* sp



Anexo 13. *Trachycephalus jordani*



Anexo 14. *Pristimantis achatinus*



Anexo 15. Mirador desde el sendero Cerro de Hayas



Anexo 16. *Anolis binotatus*



Anexo 17. *Anolis gracilipes*



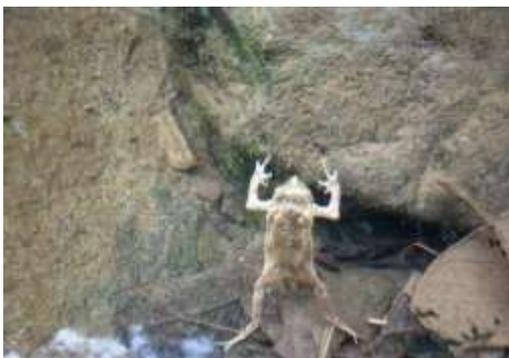
Anexo 18. *Holcosus septemlineatus*



Anexo 19. *Leptodactylus labrosus*



Anexo 20. *Anolis fasciatus*



Anexo 21. *Rhinella alata*



Anexo 22. *Amphisbaena Fuliginosa*



Anexo 23. Ingreso de un grupo de turistas



Anexo 24. Normas del ingreso de visitantes