

Artículo de investigación

# Monitoreo ecológico en áreas Protegidas del Ecuador: Parque Nacional Galápagos y Parque Nacional Yasuní

Jessica Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Asociación de Servicios Turísticos y Ambientales ASTAIGA, Nueva Loja EC210150, Ecuador

\* Correspondencia: [jesika.2112@hotmail.com](mailto:jesika.2112@hotmail.com)

Recibido: 25 febrero 2018; Aceptado: 02 abril 2018; Publicado: 10 abril 2018

DOI/URL: <https://www.greenworldjournal.com/doi-003-jm-2018>



**Resumen:** Los enfoques de conservación se han orientado a la creación de áreas de protección de biodiversidad para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la CBD, esto se cumple a través del monitoreo ecológico una herramienta importante que proporciona datos, ya sean positivos o negativos, acerca del estado del entorno ecológico, estos datos son de relevancia para gestiones de conservación. El objetivo es analizar criterios e información sobre aspectos geográficos y ecológicos de las áreas protegidas Galápagos y Yasuní, mediante la revisión de la literatura, para que puedan ser utilizados en el diseño de programa de monitoreo ecológico relevantes y prácticos con prioridades de conservación de biodiversidad y sirvan en el proceso de toma de decisiones para el manejo del área protegida. Las áreas protegidas mencionadas constituyen fuentes principales de biodiversidad para el país, en la actualidad no cuentan con programas de monitoreo ecológico, sin embargo, se realizan otros tipos de monitoreo que proveen información de biodiversidad y paisaje.

**Palabras claves:** Ecología; biodiversidad; reservas naturales; conservación; sostenibilidad.

## Ecological monitoring in protected areas of Ecuador: Galápagos National Park and Yasuní National Park

**Abstract:** The conservation approaches have been oriented to the creation of areas of protection of biodiversity to guarantee the fulfillment of the objectives of the CBD, this is fulfilled through the ecological monitoring an important tool that provides data, either positive or negative, about the state of the ecological environment, these data are relevant for conservation managements. The objective is to analyze criteria and information on geographical and ecological aspects of the Galápagos and Yasuní protected areas, through a review of the literature, so that they can be used in the design of relevant and practical ecological monitoring programs with biodiversity conservation priorities and serve in the decision-making process for the management of the protected area. The protected areas mentioned above are the main sources of biodiversity for the country. Currently, they do not have ecological monitoring programs; however, other types of monitoring are conducted that provide biodiversity and landscape information.

**Keywords:** Ecology; biodiversity; nature reserves; conservation; sustainability.

### 1. Introducción

Una de las áreas biológicas más ricas del mundo se encuentra en América, que representa un área clave para el trabajo de conservación global, en este continente se encuentra aproximadamente el 7% de las especies animales y vegetales del mundo [1]. Desde las últimas décadas del siglo XX, las personas se han preocupado por conocer los métodos para proteger los paisajes naturales, las crecientes investigaciones han llamado la atención sobre la importancia que tienen los hábitats naturales y algunos sistemas productivos para la conservación [2]. Se han desarrollado instrumentos

de protección, como áreas protegidas (AP) o protección voluntaria de espacios privados, regulación y aprovechamiento de vida silvestre, de caza y pesca o forestales, que según instrumentos ambientales internacionales sobre el eje de la biodiversidad han convergido en regulaciones en la que contempla los diferentes instrumentos tal como lo recomienda el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) y los documentos de sus Conferencias de las Partes (COP) [3]. El territorio declarado como espacio natural está perfectamente delimitado tanto cartográfica como físicamente por medio de planos, señales y balizas que se conforman dentro del sector de bienes y servicios como elementos de consumo poco comunes que, en función de contener recursos difícilmente reproducibles, pasan a ser bienes solicitados por el turismo de masas [4].

Según datos de la UICN y el Centro de Monitoreo de Conservación Ambiental del PNUMA, registró en el 2016 había 202.467 áreas protegidas en el mundo, cubriendo un área de casi 20 millones de km<sup>2</sup> o el 14,7 % de las tierras del planeta, con exclusión de la Antártida, se estima que en el 2020 se haya cumplido con el objetivo del 17 % fijado por el convenio sobre la Diversidad Biológica en las metas Aichi para la Biodiversidad [5]. En Ecuador, la primera reserva natural en ser creada fue el Parque Nacional Galápagos en 1959 con motivo del centenario de la publicación del libro *El Origen de las Especies* de Charles Darwin, quien visitó las islas en 1830 donde se inspiró para desarrollar la Teoría del Origen de las Especies. Debido a su fauna particular [6]. La única reserva Marina en el SNAP es la Reserva Marina Galápagos que fue creada en 1989. La primera reserva natural en la parte en la zona continental del Ecuador fue el Parque Nacional Cotopaxi fundado en agosto de 1975. Posee cerca de 32.255 ha. Luego del establecimiento de estos dos parques nacionales, muchas otras reservas naturales han sido creadas como zonas para la conservación faunística o botánica. Actualmente, estas zonas se encuentran agrupadas y gestionadas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) [7].

La distribución y las características ecológicas suelen ser un desafío enorme para cualquier política de conservación [8]. La selección de las normas ecológicas que se utilizarán para la protección requiere una determinación prioritaria, como la irremplazabilidad de las plantas, el endemismo de aves y de los vertebrados terrestres, la fragilidad de especies y hábitats, países megadiversos y áreas silvestres con alta biodiversidad, límites forestales, "hotspots" o lugares con alta biodiversidad amenazados, entre otros [9]. Tradicionalmente, el proceso de determinar las prioridades de protección se ha centrado en los niveles global (o continental) y local, en la actualidad, se ha propuesto un nuevo estándar de mesoescala. La UICN, el Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación, la Organización Internacional para la Conservación de las Aves y otras agencias han trabajado arduamente para determinar las áreas prioritarias de protección de biodiversidad, el endemismo y zonas que están directamente amenazadas por la extinción de especies y la destrucción del hábitat [10]. A nivel local, busca proteger una gran parte de los ecosistemas, provincias, regiones biogeográficas, hábitats, biomas y unidades ecológicas existentes para mantener poblaciones genéticamente viables, que representan el mayor número de especies de plantas y animales [11]. La representación de las áreas formadas por intercepciones de regiones biogeográficas de diversidad alta entre especies y hábitats se denomina mesoescala y conducen a excepcionales niveles de riqueza de especies que generan oportunidades de alcanzar el éxito de especies representativas en complemento con el sistema de áreas protegidas [12].

Las reservas potenciales pueden ser evaluadas por múltiples niveles de diversidad biológica y diversidad comunitaria, eso es posible mediante medidas indicadoras de la biodiversidad, que son definidas como organismos cuyas características, tales como presencia o ausencia, densidad poblacional, dispersión, éxito reproductivo son usadas como un índice de atributos a medir [13]. Los enfoques modernos buscan que la ocurrencia de los cambios sea predecible, el manejo adaptativo es parte integral de todos los enfoques de desarrollo sostenible bajo este enfoque se recurre al manejo de sistemas complejos estableciendo al monitoreo como el componente de manejo que provee información necesaria sobre el sistema bajo manejo para que sea adaptativo y tenga posibilidades de ser sustentable [14].

El valor de la información aumenta con la adición de programas de monitoreo adaptativo que cubren áreas representativas en el área protegida y los monitorean durante un período de tiempo relativamente largo. Muchos programas de monitoreo tienen problemas porque los objetivos del

programa de muestreo o el apoyo inadecuado a largo plazo siguen sin estar claros, lo que conlleva a un desperdicio de tiempo y recursos, un objetivo general de un programa de monitoreo debería ser: "Determinar si los valores de los indicadores ecológicos (incluyendo aquellos que representan Altos Valores para la Conservación) fluctúan con las operaciones de manejo, y si estos cambios están en el límite aceptable" también si los cambios son naturales o provocados por el hombre como los impactos ambientales o la contaminación, de manera que se pueda definir específicamente las alternativas de manejo, por lo tanto, el programa de monitoreo conlleva una clara definición de las metas, los objetivos, las metodologías y los procedimientos para difusión de la información [15,16]. Las mediciones de los indicadores deben ser repetidas en el tiempo, ya que los ecosistemas son dinámicos, se pueden tomar mediciones antes de que el manejo inicie, y compararlas con lo que pasa después, priorizando los cambios en los valores de los indicadores [17]. En Ecuador, se han desarrollado herramientas para evaluar el manejo de áreas protegidas, lo que requiere monitoreo, que debe combinarse con el plan de manejo desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente., examinar aperiódicamente las reservas naturales permite establecer el cumplimiento de sus objetivos y metas de conservación y orientar a la cooperación internacional en los ámbitos de mayor apoyo [18]

El objetivo de la presente investigación es analizar criterios e información sobre aspectos geográficos y ecológicos de las áreas protegidas Galápagos y Yasuní, mediante la revisión de la literatura, para que puedan ser utilizados en el diseño de programa de monitoreo ecológico relevantes y prácticos con prioridades de conservación de biodiversidad y sirvan en el proceso de toma de decisiones para el manejo del área protegida, la información recolectada permite hacer una síntesis sobre los conceptos y la práctica del monitoreo ecológico frente a la problemática de las áreas protegidas del Ecuador.

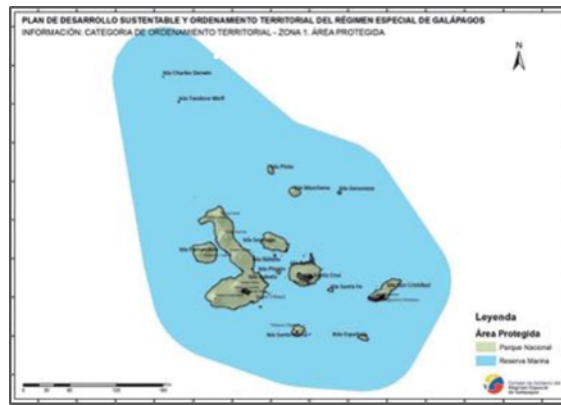
## 2. Materiales y métodos

### 2.1 Área de estudio

Ecuador se encuentra ubicado geográficamente 1° 20' de latitud norte y 5° de latitud sur, por su ubicación presenta diversos tipos de climas y microclimas que representan áreas de alta biodiversidad al este del país, está conformado por cuatro regiones que hacen un país megadiverso; Litoral o Costa, Interandina o Sierra, la Región Amazónica que representa el mayor porcentaje biodiverso del país y la región insular que se caracteriza por sus especies endémicas [19] que en conjunto representan motivo de conservación de diversidad a nivel del país.

#### 2.1.1 Parque Nacional Galápagos

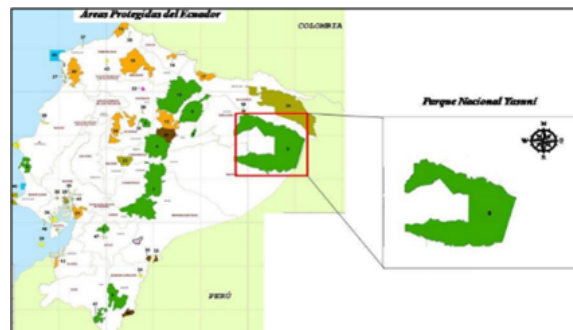
Las islas Galápagos están ubicadas en el archipiélago del mismo nombre y en la intersección entre la línea ecuatorial, a 1000 km de la costa ecuatoriana. Después de la visita del naturalista Charles Darwin a las islas Galápagos, en 1937 el gobierno del Ecuador realiza los primeros esfuerzos de conservación de las islas, en 1959 se crea el Parque Nacional Galápagos y en 1979 es declarado Patrimonio Natural de la Humanidad, adquiriendo la categoría de Reserva de la Biosfera en 1985. Las actividades iniciales de conservación estaban dirigidas a los ecosistemas terrestres. En 1986, con la declaración de la zona de protección de los recursos marinos, se desarrolló la protección marina, para posteriormente consolidarse en 1998 con la creación de la Reserva Marina de Galápagos, que fue declarada Patrimonio Natural de la Humanidad en el 2001 por parte de la UNESCO [20].



**Figura 1.** Ubicación geográfica de Área protegida Galápagos.

### 2.2.2 Parque Nacional Yasuní

Es el área protegida más grande del Ecuador continental, ubicado en la región amazónica provincia de Orellana y Pastaza, en las estribaciones orientales de los Andes, creado el 26 de julio de 1979 por decreto Interministerial No. 322. El Parque Nacional Yasuní es la segunda área más importante por la diversidad de aves y una de las dos áreas protegidas más ricas de Sudamérica, junto con Manú, ubicada en la República de Perú. En 1989 la UNESCO declaró a este Parque Nacional como Reserva Mundial de la Biósfera y Herencia Cultural [21].



**Figura 2.** Ubicación geográfica de Área protegida Yasuní.

## 2.2 Métodos

La investigación se realizó mediante revisión de la literatura que permitió seleccionar de manera minuciosa documentos relevantes del tema de estudio sobre monitoreo ecológico y las áreas protegidas Galápagos y Yasuní, considerando la dinámica ecológica que caracteriza al país por la singularidad de las especies presentes en las áreas de estudio. La metodología se plasmó en una serie de procesos que incluye la búsqueda, organización y análisis de la información.

La búsqueda de información se inició en las bases de datos, Google scholar,, mediante búsqueda avanzada de combinación de las palabras clave y frases con relación a la conservación, monitoreo ecológico, biodiversidad, y áreas protegidas del Ecuador, los trabajos se extrajeron de fuentes primarias como artículos científicos, tesis de grado y proyectos de investigación, también se utilizó información de páginas web nacionales como Ministerio del Ambiente Ecuador, y Documentos de manejo territorial de las áreas protegidas, encontrándose gran cantidad de documentación. En total, en esta revisión se seleccionaron 30 documentos importantes y otras fuentes bibliográficas que aportaron con información adicional, los documentos encontrados se organizaron bajo criterios de relevancia, se seleccionó como información preliminar estudios de monitoreo en áreas protegidas, la gestión de manejo y la conservación de biodiversidad y hábitat. En el análisis de la información obtenida se priorizó la documentación con las ideas más relevantes para el tema de estudio los temas de mayor interés se centran en las características ecológicas de las áreas protegidas Galápagos y Yasuní la gestión de las áreas protegidas, y criterios para el plan

de monitoreo ecológico, la síntesis de resultados se realizó conforme a una lectura de mayor detalle que contribuyó a la elaboración del presente artículo.

### 3. Resultados

#### 3.1 Parque Nacional Galápagos

**Tabla 1.** Datos básicos del Parque Nacional Galápagos [22].

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Región ecológica:</b>   | Comprende siete islas mayores (Isabela, Santa Cruz, Fernandina, Santiago, San Cristóbal, Floreana y Marchena), 14 islas menores (española, Pinta, Baltra, Santa Fé, Pinzón, Genovesa, Rábida, Seymour Norte, Wolf, Tortuga, Bartolomé, Darwin, Daphne Mayor y Plaza Sur), 64 islotes y 136 rocas.   |
| <b>Superficie:</b>         | 693 700 ha (Parque terrestre)<br>135 000 km <sup>2</sup> (Reserva marina)   |
| <b>Altitud:</b>            | 0 - 1.707 msnm  |
| <b>Clima:</b>              | De junio a diciembre: frío, nublado y seco.<br>De diciembre a junio: cálido, soleado y húmedo.  |
| <b>Vegetación y flora:</b> | Se han registrado en el Archipiélago 220 géneros de plantas endémicas, 399 nativas y 119 introducidas. La zona está rodeada de cactus, palos santos, algarrobos y líquenes.   |
| <b>Fauna:</b>              | Cuenta con 6 especies de tortugas gigantes, iguanas marinas y terrestres, siete especies de lagartijas de lava, lobos marinos, 85 especies diferentes de aves, entre las cuales podemos mencionar: pingüinos, pinzones (13 especies), albatros, pelícanos, piqueros de patas azules y rojas, enmascarados, fragatas, flamings, halcones, cormorán no volador, entre otros, y un exuberante fondo marino plagado de variedad de corales. |

Las Islas Galápagos están formadas por el volcán Carnegie Range, que se encuentra en la Placa de Nazca y limita con la Placa del Pacífico al oeste y la Placa de Cocos al norte. Las islas provienen de una plataforma que tiene una profundidad de más de 1.300 m y está rodeada de 2.000 a 4.000 metros de agua. En la reserva marina, también hay las llamadas montañas "bajas" o volcanes submarinos. En algunos casos, se elevan a menos de 100 metros cuyos picos superficiales representan un área de alimentación para aves y mamíferos acuáticos que viven en las costas de Galápagos [23]. El aislamiento geográfico e histórico de las Islas Galápagos ha resultado en un alto grado de biodiversidad y endemismo, actualmente, se han reportado 2900 especies marinas, de las cuales el 18.2% son endémicas, aunque en promedio cada biota es endémica en más del 25%. En la reserva marina de Galápagos, se informa un total de 447 especies de peces y mamíferos marinos, como ballenas, delfines y leones marinos, y hay 24 especies, incluidas dos endémicas [24].

El socio ecosistema de las Islas Galápagos se ven afectados espacialmente por sus áreas protegidas (parques nacionales y áreas marinas protegidas) y sus áreas densamente pobladas (áreas urbanas y rurales); estructuralmente hablando, componente biofísico, asentamientos humanos, producción económica, cultura, transporte, energía y componentes de conectividad, así como la participación ciudadana y la política institucional. Estos componentes están estrechamente integrados e interactúan dentro de la misma matriz regional, con el propósito de mantener la permanencia, diversidad y calidad de los servicios ambientales. Para este fin, debe respetarse la capacidad de proporcionar servicios ecosistémicos y la biodiversidad existente, y deben hacerse contribuciones para restaurar o no deteriorar aquellos servicios que han sido alterados (acuíferos contaminados, áreas con especies invasoras, liberación de sustancias tóxicas a la atmósfera) para garantizar la longevidad de los humanos [25].

La pesca industrial está prohibida en la Reserva Marina de Galápagos se ha convertido en uno de los mayores problemas por la captura incidental de varias especies marinas protegidas, los objetivos de protección establecidos también deben ser considerados al igual que el modelo de manejo basado en la participación y en la apropiación de los recursos por parte de los usuarios, ya no permitiría cumplir con los intereses de una actividad pesquera industrial. La experiencia de la pesca de pepino de mar en otros lugares muestra que la sobreexplotación es un problema

frecuente, porque los altos precios de estos productos en el mercado oriental han provocado el riesgo de una pesca intensiva y una disminución de la población; la gestión sostenible de este recurso es uno de los desafíos importantes para el sistema administrativo actual [20]. El incremento en la extracción del recurso pétreo causa impactos paisajísticos y biológicos. El resultado es que el archipiélago sigue envuelto en una profunda crisis socio ecológica, reflejada en el crecimiento exponencial de distintas variables críticas (población, turistas, especies exóticas, parque automotor, consumo de combustible, etc.), que amenaza su sustentabilidad y que llevó recientemente a la UNESCO a declarar a Galápagos como Patrimonio Natural en peligro [26]. El PNG cuenta con un Programa de Monitoreo ecológico que fue diseñado para proporcionar una descripción completa de esta comunidad, e incluye información sobre la dinámica y la magnitud de los cambios en la biota del Parque a lo largo del tiempo y del espacio, tanto efectos antropogénicos como eventos naturales como el cambio climático. En la Reserva Marina de las Islas Galápagos, el monitoreo marino a largo plazo es una herramienta valiosa para evaluar el desarrollo natural de la comunidad y cómo las medidas de manejo efectivas pueden mitigar cualquier efecto negativo adverso.

### 3.2 Parque Nacional Yasuní

**Tabla 2.** Datos básicos del Parque Nacional Yasuní [27].

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Región ecológica:</b>   | En la parte central y occidental del parque hay planicies amplias con pequeñas colinas bordeadas por riachuelos y los ríos Tivacuno, Tiputini, Yasuní, Nashiño, Cononaco y Tigüino, que conforman la cuenca baja del Napo.   |
| <b>Superficie:</b>         | 1 022 736 ha   |
| <b>Altitud:</b>            | 190 – 400 msnm   |
| <b>Clima:</b>              | Cálido húmedo. La temperatura oscila entre los 18 y 36 °C con una temperatura promedio de 25 °C. Precipitaciones anuales que varían entre 2000 y 3000 milímetros.  |
| <b>Vegetación y flora:</b> | En una hectárea del Yasuní existe al menos 650 especies de árboles, árboles que pueden alcanzar 50 metros de altura y con troncos de más de 1,5 metros de diámetro, como ceibos, sangres de gallina y canelos, forman raíces enormes. Plantas muy abundantes como chontas, chambiras, ungurahuas y pambiles. |
| <b>Fauna:</b>              | De gran tamaño como el jaguar, la anaconda y el águila harpía. De menor tamaño como el leoncillo o mono de bolsillo, el primate más pequeño del mundo, y una gran variedad de reptiles y anfibios que ubican a este parque entre los más biodiversos del mundo.  |

La vegetación de la región amazónica del Ecuador conforma una rica y variedad de flora, por su ubicación geográfica esta vegetación tiene su origen en procesos geológicos y climáticos, mientras el hielo y la nieve seguían su acumulación en las latitudes altas, en la zona tropical, y más propiamente en zonas de poca altitud, aumentaban las lluvias, lo que permitió que la vida vegetal y animal floreciera en diferentes espacios. La flora del Parque Nacional Yasuní contiene más de 2,000 especies de plantas que han sido identificadas, sin embargo, existe un número importante de especies que aún no se han determinado, por lo que se estima que existen aproximadamente 3,100 especies. Por lo tanto, el Parque Nacional Yasuní es el área más concentrada de biodiversidad en toda la Amazonía, representa a nivel mundial la mayor cantidad de anfibios y en segundo lugar la variedad de reptiles, y una abundante área entre aves, mamíferos y plantas. Debido a las condiciones naturales y al difícil acceso, muchas partes del parque aún están sin explorar, y desde un punto de vista científico, muchas especies aún se desconocen, por lo tanto, la variedad de plantas y animales que se pueden encontrar en esta maravilla natural es increíble, además, existen dos especies de tapir, de cuatro que han sido reportadas en toda la geografía mundial.

La comunidades del Parque Nacional Yasuní están conformadas por un escaso número de habitantes; la comunidad de Añango se encuentra a orillas del río Napo, a unos 75 kilómetros de Coca, la capital de Orellana, la Comunidad Pañacocha abarca distintas zonas de protección, por lo



que frecuentemente recibe un número de visitantes moderado, la Comunidad Nueva Rocafuerte es el centro poblado más importante dentro del Yasuní ubicado a orillas del río Napo, muy próximo a la frontera con la República del Perú [21]. La existencia, exhaustividad y funcionalidad de la diversidad biológica del Parque Nacional Yasuní y la Reserva Biológica del mismo nombre están sujetas a diversas presiones y amenazas provocadas por el hombre, que incluyen: la expansión de la frontera agropecuaria no sustentable, la tala y cacería ilegal, el tráfico de especies, las operaciones petroleras a gran escala, y sus consecuentes efectos adversos (ej. altos riesgos de contaminación, apertura de caminos, avance de la colonización y otros) [27]. En este contexto la relación entre la superposición de extracción y conservación de los recursos naturales en el parque nacional Yasuní se encuentran en gestión y es necesario la implementación de monitoreo ecológico en el parque. En el 2015 el Ministerio del Ambiente a través de la dirección Nacional de Biodiversidad y el Proyecto Paisajes- Vida Silvestre, realizaron actividades de monitoreo biológico para evaluar el estado de conservación de especies de fauna silvestre amenazas y tendencias a través del tiempo, lo que permitió tomar decisiones de manejo más acertadas, involucrando a los actores locales, garantizando su conservación a largo plazo [28].

### 3. Discusión

La gran variedad de flora, fauna y los factores ambientales que posee el Ecuador lo convierte en zona de prioridad de conservación, en el país se realizan monitoreo que indican la variada diversidad en las áreas protegidas, sin embargo este modo de vigilancia no es suficiente para demostrar la dinámica de las poblaciones de especies en el ambiente físico o la adecuada gestión en las áreas de conservación debido al gran espacio que representan y la poca vigilancia de los factores ecológicos, además de la falta de apoyo por parte de las autoridades, la discrepancia territorial de las áreas estudiadas en esta investigación contribuye a que se desarrolle metodologías diferentes en los planes de monitoreo debido a la existencia de especies marinas y endémicas en las reserva de Galápagos, y la variedad de flora y fauna en Yasuní, por lo tanto es necesario que para el plan de manejo se puedan establecer una serie de parámetros de monitoreo ecológico que dependa de la existencia de datos anteriores para el manejo de las áreas como indicador de los cambios representativos antes de la posible perturbación de los hábitat y la pérdida de biodiversidad, aspectos que deben ser tratados con cuidado [17],

Es imposible que el monitoreo pueda aplicarse a todos los recursos naturales que poseen las áreas protegidas ya sean en flora fauna o el hábitat, sin embargo, lo básico es considerar los aspectos importantes más representativos como las especies endémicas y su interacción en el hábitat o la pérdida de especies y enfocarse en los objetivos ya sea de conservación o de la mejora de gestión en las áreas protegidas, si los recursos sufren cambios con el tiempo por varios motivos, a través del muestreo periódico se determina si la densidad de especies o variación de factores físicos del área han disminuido o aumentado, esto permite obtener una estimación de cuanto está siendo la variación de estos factores, que asegura que la biodiversidad y los recursos no se pierdan y sean sustentables a fin de monitorear las consecuencias del manejo ya sea para hacer mejoras y poder responder de manera eficaz a las situaciones inesperadas en las áreas de estudio. A pesar de una buena gestión, nunca puede estar seguro si los recursos son gestionados adecuadamente por la vulnerabilidad de estos y pueden sufrir daños a largo plazo. La única forma de evitar un manejo inadecuado es tomar precauciones para ahorrar recursos en el manejo de las AP, los recursos deben protegerse en una forma "intangibles", la gestión sostenible debe permitir que las medidas se apliquen simultáneamente y que garanticen la protección a largo plazo de los recursos naturales y biodiversidad de las Áreas protegidas [29], los programas de monitoreo ecológico dependiendo de su propósito debe sugerir acciones de remediación ante las consecuencias de la escasa información y de las acciones errantes del ser humano.

### 4. Conclusión

El monitoreo ecológico es una herramienta importante para la conservación exitosa y el uso sostenible de la biodiversidad. Además de ser una fuente de información sobre los impactos humanos en la naturaleza y las acciones de conservación y manejo, es importante saber que el plan

de monitoreo no resolverá problemas, por lo que su implementación debe estar acompañada de Hacia un sistema de gestión adaptativo, el monitoreo ecológico en áreas protegidas es un componente necesario pero complicado de la gestión ambiental, se realiza para detectar cualquier cambio en la física, química o ecológica variables a través del tiempo, la forma en que el muestreo debe ser diseñado es, dependiente de qué tipo de cambios deben ser detectados y cuán intensos, extendidas, y frecuentes son, por lo tanto, es necesario que en las AP Galápagos y Yasuní se ponga en marcha el monitoreo ecológico no solo para tener información precisa sobre la distribución de los hábitats y sus especies asociadas, sino también para conocer los patrones ecológicos y biogeográficos que condicionan su distribución y abundancia, ya que proveen una buena base de información que puede ayudar a la toma de decisiones con respecto al manejo sostenible de estas áreas, con la intervención de un organismo e institución que esté facilitando el desarrollo sostenible del país. El análisis realizado requiere una reflexión profunda, entre ellos, es necesario alentar y continuar realizando investigaciones complementarias, enfatizando que el diseño del plan de monitoreo ecológico que deben usarse como una medida para mitigar técnicamente el impacto ambiental negativo del área protegida, con un diseño técnico que permita integrarlo en sus respectivos planes de manejo, y que en la práctica sean materializadas. De igual manera las entidades gubernamentales y no gubernamentales deberían alcanzar un nivel de integración técnica y cooperativa, para iniciar un trabajo conjunto relativamente urgente para salvaguardar la integridad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país.

**Contribución de autores:** El desarrollo de la investigación corresponde a aportes únicos del autor.

**Financiamiento:** Los autores financiaron a integridad el estudio.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. Harvey, C.A.; Sáenz, J.C. *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2008; ISBN 9789968927291.
2. Mendoza, J.E. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. **2009**.
3. Olivo Escudero, J.C. La protección de la biodiversidad en el derecho ambiental Mexicano: Un análisis de la legislación desde el enfoque de especies amenazadas y su hábitat crítico. *Bol. Mex. Derecho Comp.* **2016**, 49, 347-371, doi:10.22201/ijj.24484873e.2016.147.10649.
4. Garayco, J. Los espacios naturales protegidos: entre la conservación y el desarrollo. *Lurralde* **2001**, 24, 271-293.
5. UICN El 15% de las tierras del planeta están protegidas, pero quedan excluidas áreas cruciales para Biodiversidad Available online: iucn.org.es.
6. Amaral, G.; Bushee, J.; Cordani, U.G.; KAWASHITA, K.; Reynolds, J.H.; ALMEIDA, F.F.M.D.E.; de Almeida, F.F.M.; Hasui, Y.; de Brito Neves, B.B.; Fuck, R.A.; et al. *VIII Jornadas Académicas Turismo y Patrimonio, Compartiendo lo nuestro con el mundo*; 2015; Vol. 369; ISBN 9789896540821.
7. Yáñez, P. Las áreas naturales protegidas del Ecuador: características y problemática general. *Qualitas* **2016**, 11, 41-55.
8. Martínez-Hernández, F.; Pérez-García, F.J.; Garrido-Becerra, J.A.; Mendoza-Fernández, A.J.; Medina-Cazorla, J.M.; Martínez-Nieto, M.I.; Calvente, M.E.M.; Poveda, J.F.M. The distribution of Iberian gypsophilous flora as a criterion for conservation policy. *Biodivers. Conserv.* **2011**, 20, 1353-1364, doi:10.1007/s10531-011-0031-2.
9. Nabte, M.J. Desarrollo de criterios ecológicos para la conservación de mamíferos terrestres en Península Valdes. *Mastozool. Neotrop.* **2010**, 17, 154+.
10. Nogués Bravo, D. El estudio de la distribución espacial en la biodiversidad : concepto y métodos. *Cuad. Investig. Geográfica* **2003**, 29, 67, doi:10.18172/cig.1059.
11. Monjeau, A.; Bariloche, F. Conservación de la biodiversidad , parques & gente : escalas diferentes , problemas diferentes. **2016**.
12. Delgado, G.C. *Biodiversidad, desarrollo sustentable y militarización: esquemas de saqueo en Mesoamérica*; Colección El Mundo Actual: Situación y Alternativas; Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-Universidad Nacional Autónoma de México, 2004; ISBN 9789707222441.
13. Castaño-Villa, G.J. Áreas Protegidas, Criterios Para Su Selección Y Problemáticas En Su Conservación \*.



- Boletín Científico - Cent. Museos - Mus. Hist. Nat.* **2006**, 10, 79-102.
14. Biol, C. Programa de Monitoreo Ecológico de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica ( PROMEC-CR ). **2010**, 2006-2010.
  15. Underwood, A.J.; Chapman, M.G. Ecological Monitoring BT - Encyclopedia of Estuaries. In; Kennish, M.J., Ed.; Springer Netherlands: Dordrecht, 2016; pp. 223-227 ISBN 978-94-017-8801-4.
  16. Eissing, S.; Stab, S.; Poschlod, P.; Niekisch, M. *Regeneration of Tropical Forest Patches Following Slash-and-Burn Agriculture at Beni Biological Station Biosphere Reserve, Amazonian Lowlands of Bolivia*; ISBN 1893912035.
  17. Finegan, B.; Delgado, D.; Hayes, J.P.; Gretzinger, S. El monitoreo ecológico como herramienta de manejo forestal sostenible. Consideraciones básicas y propuesta metodológica con énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación certificados bajo el marco del FSC. *Recur. Nat. y Ambient.* **2004**, 42, 29-42.
  18. Ministerio del Ambiente del Ecuador Evaluación de Efectividad de Manejo del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado - Guía Metodológica. **2014**, 1-36, doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2013.06.016.
  19. Samaniego, N.; Eguiguren, P.; Maita, J.; Aguirre, N. Clima de la Región Sur el Ecuador: historia y tendencias. *Cambio climático y Biodivers. Estud. caso los páramos del Parq. Nac. Pod. Ecuador* **2015**, 272.
  20. Piu, M. La Reserva Marina de Galápagos. *Inf. Galápagos 1999-2000* **2000**, 8-14.
  21. Montilla, A.; Guzmán, D. *Parque Nacional Yasuní, ecología y ecoturismo*; 2018; ISBN 9789942775344.
  22. Sistema Nacional de Areas Protegidas del Ecuador Areas protegidas del Ecuador.
  23. Ministerio del Ambiente Parque Nacional Galapagos 2018.
  24. Charles Darwin, F. Programa de Monitoreo ecologico submaeral en la Reserva Marina de Galápagos.
  25. Consejo de Gobierno del Regimen especial de Galápagos *Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Regimen Especial de Galápagos 2015 - 2020*; Puerto Baquerizo Moreno, Galapagos, Ecuador, 2016; ISBN 9789942220592.
  26. Tapia, W.; Ospina, P.; Quiroga, D.; Reck, G.; González, J. a; Montes, C.; Cruz, E.; Milstead, B.; Wolff, M.; Watkins, G.; et al. Hacia una visión compartida de Galápagos: el archipiélago como un sistema socioecológico. *Inf. Galapagos 2007-2008* **2008**, 16.
  27. Cisneros, P. Gobernanza ambiental, conservación y conflicto en el parque nacional Yasuní. *La Guerr. del fuego. Políticas Pet. y Cris. ...* **2008**, 239-255.
  28. Sostenibilidad, P.D.E.; Ministerio, E. En Portada Las áreas protegidas en tus manos. **2015**.
  29. MonitoMuench, C. *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?*; 2009; ISBN 9786077607243.

### Reseña del autor

Jessica Moreira

Ingeniera ambientalista con especialidad en Biodiversidad y ecosistemas. Miembro activo de Green Amazon, Research Center como investigador y motivador de proyectos ecológicos.

