



CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN SENDEROS DE USO PÚBLICO: UN CASO ESPECIAL EN LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CUYABENO, ECUADOR

Carlos Mestanza¹

Ingeniero Ambiental, Auditor por ISC Australia, Diplomado en Sistemas de Gestión de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente – por la universidad Andrés Bello de Chile, Master en conservación y gestión del medio natural por la Universidad de Chile y la Universidad de Cádiz. En la actualidad es Doctorando Ph.D en conservación y gestión del mar por la Universidad de Cádiz – España. Ha participado en diversas investigaciones en Norte América, el Caribe, Europa y África. En la actualidad se desempeña como catedrático en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH. La línea de investigación es la conservación, gestión y turismo en áreas protegidas.

Daniela Llanos¹

Ingeniera en Biotecnología Ambiental. Escuela Superior politécnica de Chimborazo. Master of Science in Environmental Science. Eötvös Loránd University Técnica Ambiental en OPTIME CÍA LTDA. Coordinadora de proyectos en INFOCADES S.A. Especialista en calidad de los recursos naturales en el Ministerio de Ambiente del Ecuador. Especialista ambiental en el Centro Ecuatoriano de recursos Renovables y Producción más limpia. En la actualidad se desempeña como Docente en Extensión Norte Amazónica de la Escuela Superior politécnica de Chimborazo ESPOCH.

Ramiro Vicente Herrera Jaramillo¹

Ingeniero en administración y producción agropecuario, Magister en proyectos. Ha ocupado diversos cargos de gestión y administrativos para el gobierno ecuatoriano. En la actualidad se desempeña como Docente en Extensión Norte Amazónica de la Escuela Superior politécnica de Chimborazo ESPOCH.

¹Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Carlos Mestanza, Daniela Llanos y Ramiro Vicente Herrera Jaramillo (2019): "Capacidad de carga turística para el desarrollo sostenible en senderos de uso público: un caso especial en la reserva de producción de fauna Cuyabeno, Ecuador", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/reserva-produccion-fauna.html>

Resumen.

La capacidad de carga ha emergido como un parámetro importante a considerar para manejo efectivo de áreas naturales protegidas de tal manera que la experiencia del turista promedio sigue siendo satisfactoria cuando se ejerce un impacto "aceptable" o mínimo. La Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno (RPFC) es una de las 57 áreas protegidas de Ecuador, es considerada estratégica por albergar ecosistemas únicos y representativos de la región Amazónica, se ubica en las provincias de Orellana y Sucumbíos. El estudio tuvo como objetivo

determinar la Capacidad de Carga Turística en los senderos de uso público de la reserva, dotando de una herramienta de gestión a los administradores para evitar impactos ambientales que atenten contra aspectos de conservación y sostenibilidad. La metodología se basó en el análisis de la Capacidad de Carga Física, Real y Efectiva. La Capacidad de Carga Real (CCR) consideró seis factores de corrección: social, accesibilidad, erodabilidad, anegamiento, vegetación y fauna. En el análisis de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE) se consideró la Capacidad de Manejo (CM) de la zona de estudio. Los resultados demuestran una saturación en la capacidad de carga en temporada alta. La implementación de la capacidad de carga llevó no solo a mantener el uso equilibrado de los recursos en el parque sino también, junto con otros programas, a promover proyectos como la restauración de los senderos, lo que mejoró la relevancia de la aplicación de capacidad de carga para el uso sostenible de las zonas de uso público de la reserva.

Palabras Claves: Turismo, capacidad de carga, satisfacción, áreas protegidas.

Abstract

Carrying capacity has emerged as an important parameter to consider when developing a series of effective management tools for natural protected areas such that the experience of the average tourist remains satisfactory when exerting an "acceptable" or minimum impact to the protected area. The Cuyabeno Fauna Production Reserve (CFPR), one of the 56 protected areas of Ecuador. This is considered a good strategic place for hosting unique and representative ecosystems of the Amazon region. It is located in the provinces of Orellana and Sucumbios. This current research study determined the Tourist Carrying Capacity in the reserve's publicly used paths, which will provide a management tool for managers to avoid environmental actions that could threaten conservation and sustainability. The Physical, Real and Effective Carrying Capacity was determined. In the determination of the Real Carrying Capacity (RCC), six factors of correction were considered: social, accessibility, erodibility, waterlogging, vegetation and wildlife. In the process of determining the Effective Carrying Capacity (ECC), the managers' Capacity Management (CM) were considered. It was also determined that the saturation of the carrying capacity exists on the trails in the high season. The implementation of the local carrying capacity had lead not only to maintain the balanced use of resources at reserve but furthermore, combined with a other programs, to promote projects such as trail restoration, enhancing the relevance of the application of carrying capacity for the sustainable use of the areas of public use of the reserve.

Keywords: tourism, carrying capacity, satisfaction, protected areas.

Introducción.

El uso intensivo de los ecosistemas puede generar una reducción en la provisión de beneficios que los ecosistemas brindan, una mayor probabilidad de riesgos no lineales y un aumento de la pobreza y la desigualdad (Reid Walter et al., 2005). Una de las estrategias de conservación aplicadas en todo el mundo es el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas. El uso de los

recursos naturales se planifica y gestiona para alcanzar objetivos específicos para la conservación, como las poblaciones de especies silvestres, el hábitat, el paisaje natural o diversos aspectos del patrimonio biocultural (Chapin et al., 2000; Mestanza & Mooser, 2018). A nivel mundial se han establecido un total de 217,155 áreas protegidas, que cubren el 14,7% de la superficie terrestre y el 4,12% del área marina total en el planeta (UNEP-WCMC y UICN, 2016). El turismo puede ser una amenaza o un aliado para la conservación de Áreas Protegidas, dependiendo de su compatibilidad con los objetivos de conservación, pudiendo determinarse mediante la planificación de la gestión (Balmford et al., 2009; Deguignet et al., 2014). El turismo es uno de los fenómenos económicos y sociales más importantes del siglo XXI, caracterizado por una rápida expansión de la industria y por la creciente tendencia de los turistas a visitar nuevos destinos (WTO, 2016). Según la Organización Mundial del Turismo (WTO), 25 millones de turistas viajaron internacionalmente en 1950, en comparación con 674 millones de turistas en 2000 y 1186 millones en 2015 (WTO, 2017). Los recursos económicos generados por el turismo también aumentaron, pasando de 2000 millones en 1950 a 495,000 millones en 2000 y 1,260,000 millones en 2015 (WTO, 2017). Según (WTO, 2016), en los países que emiten gran cantidad de turistas, como los países europeos y norteamericanos, hay una tendencia a buscar el turismo de aventuras y visitar "sitios auténticos". Por este motivo, Asia, África y América Latina, continentes con grandes patrimonios naturales, se han convertido en focos turísticos del mundo (SCDB - Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2015). Las áreas protegidas en todo el mundo reciben casi ocho millones de visitantes al año, lo que genera ingresos de hasta 600 millones de dólares por año en los países receptores (Balmford et al., 2015). El turismo en áreas protegidas debe estar enmarcado dentro de los principios del sostenibilidad y debe contribuir a alcanzar los objetivos de conservación (Eagles et al., 2002). Dado que la biodiversidad es una de las principales atracciones de ecoturismo, existe una necesidad urgente de herramientas para prevenir los impactos ambientales negativos de las actividades relacionadas con el turismo (SCDB, 2015; Marion et al., 2016). Además, para garantizar que el ecoturismo pueda contribuir a los objetivos de conservación a largo plazo de las áreas protegidas, las actividades turísticas deben ser monitoreadas, evaluadas y gestionadas adecuadamente (Das & Chatterjee, 2015).

El objetivo del estudio que llevó a este documento fue determinar la capacidad de carga turística lo cual contribuya al desarrollo sostenible en senderos de uso público en la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno, Ecuador. Previo al análisis, es necesario explicar y definir el concepto de capacidad de carga.

El concepto de capacidad de carga ha atraído una gran cantidad de definiciones en el contexto de la recreación al aire libre. La cuestión de la capacidad de carga se planteó ya en 1936 (Stankey, 1981), pero a pesar de la evolución de una extensa literatura sobre la capacidad de carga recreativa, el marco conceptual básico no ha cambiado (Sowman, 1987, p.332; Cifuentes, 2002). Todas las definiciones de capacidad de carga recreativa incorporan dos aspectos centrales: primero, el componente biofísico relacionado con la integridad de la base de recursos que implica un cierto umbral o nivel de tolerancia, después del cual una mayor

explotación o uso puede imponer tensiones en el ecosistema natural; y segundo, el comportamiento, componente que refleja la calidad de la experiencia recreativa (Mitchell, 1979; Wall, 1982, p.191). El concepto de capacidad de carga recreativa se ha difundido en estudios de turismo debido a la creciente preocupación por los impactos negativos del turismo y la comprensión de que las áreas de destino muestran ciclos de popularidad y declive. O'Reilly (1986) describe dos escuelas de pensamiento. La primera de pensamiento contempla la capacidad turística como la capacidad del área de destino para absorber el turismo antes de que la comunidad receptora sienta los impactos negativos del turismo. (Young, 1973; Mestanza et al, 2018). La segunda considera la capacidad turística como el nivel más allá del cual los flujos turísticos disminuirán debido a que ciertas capacidades, tal como las perciben los propios turistas, se han excedido, por lo tanto, las áreas de destino dejan de satisfacerlas y atraerlas, de ahí que busquen destinos alternativos. Con lo expuesto, el establecimiento de la capacidad de carga se basa en el concepto de mantener un nivel de desarrollo y uso que no resulte en un deterioro ambiental o sociocultural, o que los turistas consideren que se deprecian su disfrute y apreciación (Getz, 1987). Sin embargo, medir actitudes es muy difícil y no se puede realizar objetivamente. Además, es probable que las actitudes de la población de acogida cambien con el tiempo a través de un proceso de adaptación (Dogan, 1989) o debido a la rotación de la población (Cheng, 1980).

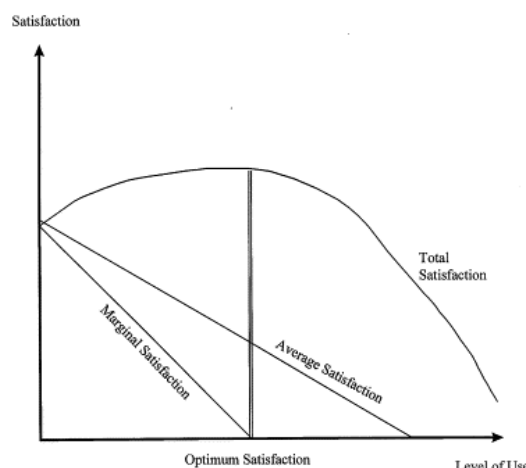


Fig. 1. Nivel óptimo más allá del cual disminuye la satisfacción.
Fuente: Allderedge (1972).

Materiales y Métodos

Área de estudio.

La Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno (RPFC), está Ubicada al noreste del país, en las provincias de Sucumbíos y Orellana, con un rango altitudinal que va desde los 200 hasta 280 msnm. La precipitación promedio es 3000 mm/año. La temperatura promedio anual es 24°C. En la RPFC habitan las nacionalidades indígenas Siona, Secoya, Cofán, Kichwa y Shuar.

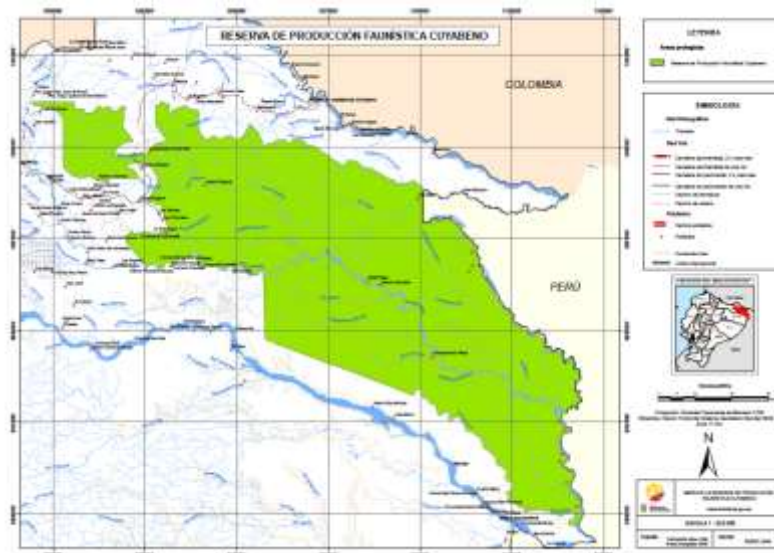


Figura 2. Mapa Ubicación.

Previo a la investigación se recolectaron datos de campo y bibliográficos necesarios para cálculos y análisis (Tabla 2).

Tabla 1. Característica Zona de estudio.

Senderos	1. Sendero “Palma Roja” 2. Sendero “Saladero” 3. Sendero “Copal” 4. Sendero “Católica”			
Longitud de senderos	Palma Roja	2732m.	Copal	2292m.
	Saladero	3813m.	Católica	2461m.
Número de personas por grupo	10 personas			
Distancia requerida entre grupos	50 metros			
Horario de Visita	09:00 - 12:00 / 15:00 - 17:00 / 20:00 - 21:00			
Flujo de Turistas	Doble sentido.			
Espacio requerido por turista	1 m en sendero.			
Número personas día/Lodge	348 (11 operadoras)			
Promedio Visitantes año	10.158			
Tasa de crecimiento anual	12.79%			

Datos: Recolección Bibliográfica y Campo.

Método

Para determinar el Incremento anual de visitantes en los últimos 10 años se recurrió a los registros otorgados por el Ministerio del Ambiente. En lo que respecta a la Capacidad de Carga Turística se utilizó la metodología de Cifuentes (1992), la cual establece el número máximo de visitas que puede recibir un área natural protegida según sus condiciones físicas, biológicas, ambientales y de manejo. El proceso consta de tres niveles:

Capacidad de Carga Física (CCF)
Capacidad de Carga Real (CCR) <i>Donde: CCF > CCR & CCR ≥ CCE</i>
Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Capacidad de Carga Física (CCF) límite máximo de visitas en un día, dada por la relación entre factores de visita, espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante.

$$CCF = \left(\frac{S}{Sp} \right) * NV \quad \text{Donde: } \begin{array}{l} S = \text{Superficie disponible en metros lineales.} \\ Sp = \text{Superficie ocupada por persona.} \\ NV = \text{Número de veces que puede recorrer una persona por día.} \end{array}$$

$$NV = \frac{Hv}{Tv} \quad \text{Donde: } \begin{array}{l} Hv = \text{Horas disponible para visita.} \\ Tv = \text{Tiempo necesario para recorrer} \end{array}$$

Capacidad de Carga Real (CCR) se asocia la capacidad de CCF con una serie de elementos que afectan o limitan el uso del sendero, llamados factores de corrección, se obtuvieron considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo, que modifican o podrían cambiar su condición y su oferta de recursos.

$$CCR = CCF * FCx1 * FCx2 \dots$$

Donde: CCF = Capacidad de Carga Física
 FCx = Factor de corrección para la variable "x"

Tabla 2. Factores de Corrección.

Factor de corrección social (FCsoc)	Factor de corrección accesibilidad (FCacc)
Factor de corrección erodabilidad (FCero)	Factor de corrección anegamiento (FCane)
Factor de corrección vegetación (FCveg)	Factor de corrección fauna (FCfau).
Factor de corrección precipitación (FCpre)	Factor de corrección Radiación (FCrad)

Factor de corrección social (FCsoc) son las personas que pueden permanecer en el área al mismo tiempo, sin alterar la calidad de visita. Para nuestro caso las visitas se realizan máximo en grupos de 15 personas y los grupos deben mantener una distancia de 50 metros para evitar perturbaciones auditivas y un mejor disfrute.

$$FCsoc = 1 - \left(\frac{Mlim}{Mtot} \right) \quad \text{Donde: } \begin{array}{l} Mlim = \text{Superficie que no puede ser usada por separación de grupos.} \\ Mtot = \text{Longitud total de sendero.} \end{array}$$

$$Mlim = Lsen - \left(\frac{Lsen}{(Vgru + Svis) + Dgru} * Vgru \right)$$

Donde: $Lsen$ = Longitud sendero. $Vgru$ = Visitantes por grupos.
 $Svis$ = Superficie ocupada por visitante. $Dgru$ = Distancia entre grupo.

Factor de corrección accesibilidad (FCacc) son las limitaciones de recorrido al presentar un grado elevación o depresión mayor a 20°, lo cual ocasiona dificultad para el visitante en su recorrido.

$$FCacc = 1 - \left(\frac{Mlim}{Mtot} \right) \quad \text{Donde: } \begin{array}{l} Mlim = \text{Superficie con dificultad de ocupación.} \\ Mtot = \text{Longitud total de sendero.} \end{array}$$

Factor de corrección erodabilidad (FCero) se considera la superficie que presenta un suelo con características físicas propensas a la erosión.

$$FCero = 1 - \left(\frac{Mlim}{Mtot} \right) \quad \text{Donde: } \begin{array}{l} Mlim = \text{Superficie propensa a erosión.} \\ Mtot = \text{Longitud total de sendero.} \end{array}$$

Factor de corrección anegamiento (FCane) es la superficie que presenta un suelo con características propensas a inundaciones y anegamiento.

$$FCane = 1 - \left(\frac{Mlim}{Mtot} \right) \quad \text{Donde: } Mlim = \text{Superficie que presenta anegamiento.}$$

$$Mtot = \text{Longitud total de sendero.}$$

Factor de corrección Vegetación (FCveg) es la superficie que presenta raíces descubiertas, ramas salientes y árboles en sendero.

$$FCveg = 1 - \left(\frac{Mlim}{Mtot} \right) \quad \text{Donde: } Mlim = \text{Superficie que presenta obstáculo vegetal.}$$

$$Mtot = \text{Longitud total de sendero.}$$

$$Mlim = Lrai + Lram + Larb \quad \text{Donde: } Lrai = \text{Longitud que presenta raíces descubiertas.}$$

$$Lram = \text{Longitud que presenta ramas en sendero.}$$

$$Larb = \text{Longitud que presenta árboles en sendero.}$$

Factor de corrección Fauna (FCfau) superficie en la zona con pasos de fauna, se establece una superficie de protección de 5 metros en cada dirección del paso.

$$FCfau = 1 - \left(\frac{Mlim}{Mtot} \right) \quad \text{Donde: } Mlim = \text{Superficie destinada a paso y protección de fauna.}$$

$$Mtot = \text{Longitud total de sendero.}$$

$$Mlim = Locu + Spro \quad \text{Donde: } Locu = \text{Longitud ocupada por paso de fauna.}$$

$$Spro = \text{Longitud destinada a superficie de protección.}$$

$$Spro = Pfau * Spro1 \quad \text{Donde: } Pfau = \text{Número de pasos de fauna.}$$

$$Spro1 = \text{Superficie de protección fauna.}$$

Capacidad de Carga Efectiva (CCE) es el límite máximo de visitantes que se puede permitir dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. La CCE se obtiene comparando la CCR con la Capacidad de Manejo CM. Es necesario conocer la capacidad de manejo mínima indispensable y determinar a qué porcentaje de ella corresponde la CM existente.

$$CCE = CCR * CM$$

Capacidad de Manejo (CM) intervienen factores que se consideren determinantes en el manejo y administración del área en estudio, se consideró Factor Políticas $Fpol$, Factor Infraestructura $Finf$, Factor personal $Fper$ y Factor equipamiento Feq .

$$CM = \frac{Fpol + Finf + Fper + Feq}{\# \text{ Factores}}$$

Factor Políticas (Fpol) son los documentos necesarios para un buen manejo del área en estudio; como: Planes, Reglamentos, Manuales entre otros y se evalúa en base a los disponible por los administradores y gestores.

$$Fpol = \frac{POLexi}{POLlim} \quad \text{Donde: } POLexi = \# \text{ de Políticas existentes en el área de estudio.}$$

$$POLlim = \text{# Políticas limitante.}$$

$$POLlim = POLexi + POLreq \quad \text{Donde: } POLexi = \# \text{ Políticas existentes.}$$

$$POLreq = \# \text{ Políticas requeridas.}$$

Factor Infraestructura (Finf) son las edificaciones necesarias para un buen manejo del área; como: oficinas, puntos de control, cabañas de pernoctación, puntos de aseo, entre otros, los datos se obtuvieron mediante entrevistas con los administradores y gestores.

$$F_{inf} = \frac{INF_{exi}}{INF_{lim}} \quad \text{Donde: } INF_{exi} = \# \text{ de Infraestructuras existentes en el área de estudio.}$$

$$INF_{lim} = \# \text{ Infraestructuras limitante.}$$

$$INF_{lim} = INF_{exi} + INF_{req} \quad \text{Donde: } INF_{exi} = \# \text{ Infraestructura existente.}$$

$$INF_{req} = \# \text{ Infraestructura requerida.}$$

Factor Personal (Fper) es el personal necesario para un manejo óptimo del área se consideran directores, administradores, técnicos, guardaparques.

$$F_{per} = \frac{PER_{exi}}{PER_{lim}} \quad \text{Donde: } PER_{exi} = \# \text{ de personal existentes en el área de estudio.}$$

$$PER_{lim} = \# \text{ personal limitante.}$$

$$PER_{lim} = PER_{exi} + PER_{req} \quad \text{Donde: } PER_{exi} = \# \text{ personal existente.}$$

$$PER_{req} = \# \text{ personal requerido.}$$

Factor Equipamiento (Feq) es el equipamiento necesario para un buen manejo del área en estudio; como: equipos de cómputo, posicionamiento, audiovisual, transporte (terrestre, fluvial, aéreo).

$$F_{eq} = \frac{EQ_{exi}}{EQ_{lim}} \quad \text{Donde: } EQ_{exi} = \# \text{ de personal existentes en el área de estudio.}$$

$$EQ_{lim} = \# \text{ personal limitante.}$$

$$EQ_{lim} = EQ_{exi} + EQ_{req} \quad \text{Donde: } EQ_{exi} = \# \text{ personal existente.}$$

$$EQ_{req} = \# \text{ personal requerido.}$$

Resultados

Para los senderos Saladero, Copal, Palma roja y Católica se determinó la Capacidad de Carga Física (CCF), real (CCR) y efectiva (CCE); así como, los valores de los distintos factores de corrección y la capacidad de manejo del ente administrativo (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados Capacidad de Carga Turística en Zonas de uso Público Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno, senderos.

CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN ZONAS DE USO PÚBLICO SENDEROS RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CUYABENO				
CAPACIDAD DE CARGA	SENDEROS			
	SALADERO	COPAL	PALMA ROJA	CATOLICA
Capacidad de Carga Física	3813	4584	5464	4922
Superficie.	3813 m	2292 m	2732 m	2461 m
Tiempo para recorrido.	4:00 H	3:00 H	3:00 H	3:00 H
Capacidad de Carga Real	399	497	654	577
Factor de Corrección Social	0.16	0.16	0.16	0.16
Factor de Corrección Accesibilidad	0.75	0.81	0.88	0.87
Factor de Corrección Erodabilidad	0.95	0.99	0.93	0.92
Factor de Corrección Aneamiento	0.94	0.99	0.95	0.94

Factor de Corrección Vegetación	0.96	0.88	0.91	0.95
Factor de Corrección Fauna	0.98	0.97	0.99	0.96
Capacidad de Carga Efectiva	182	227	299	263
Capacidad de Manejo				
Factor Políticas		0.33		0.65
Factor Infraestructura		0.40		
Factor Personal		0.54		
Factor Equipamiento		0.55		

Datos: Recolección en Terreno, autor.

Los meses de febrero, Julio y Agosto son los que congregan mayor cantidad de visitantes, mientras que, los meses de Septiembre a Enero y Marzo a Junio, son los meses con menor presencia de turistas (fig.3).

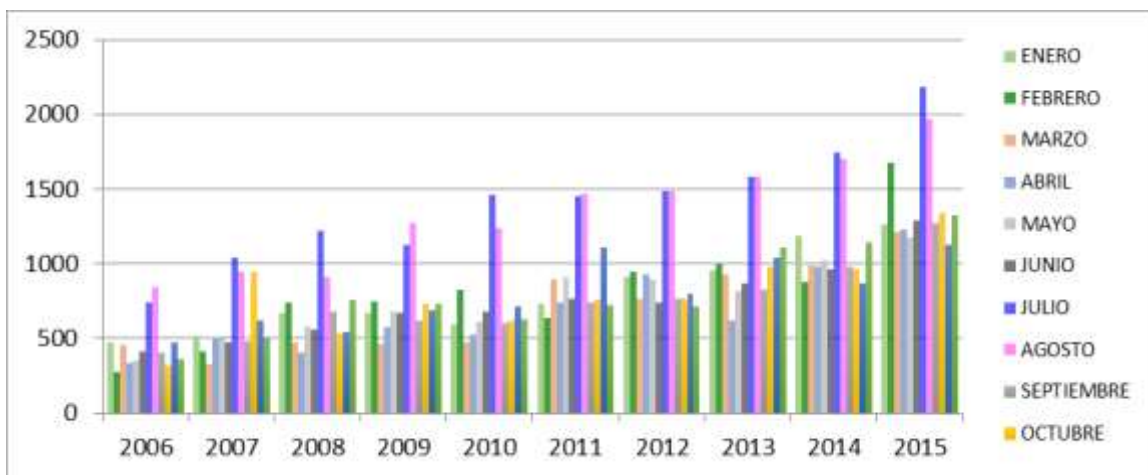


Figura 3. Datos de visita de turistas mensuales de los últimos 10 años.

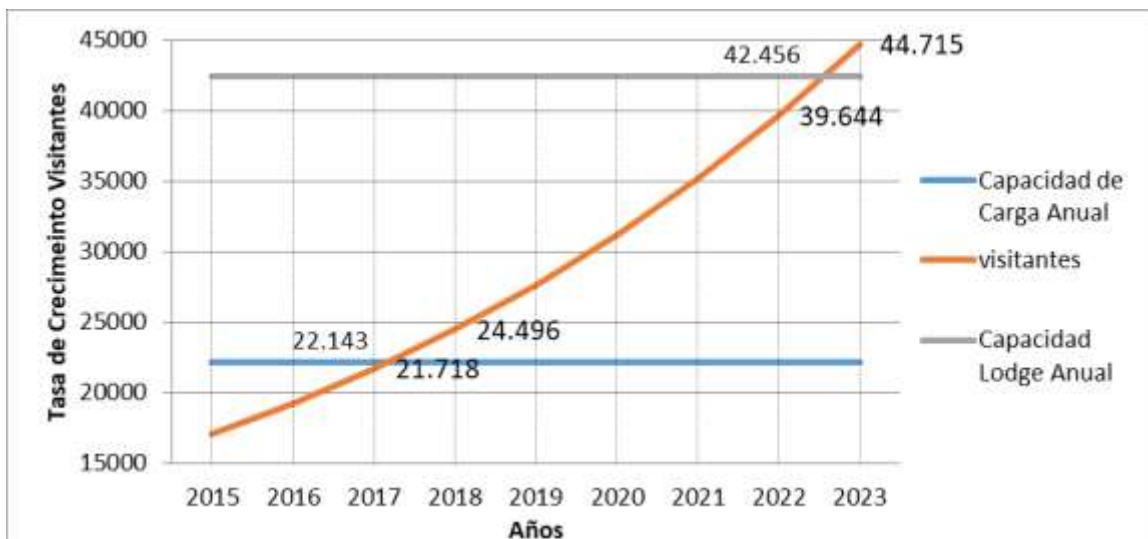


Figura 4. Punto de saturación de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE) en base a la tasa de crecimiento poblacional promedio de los últimos 10 años. (Tasa de Crecimiento 12.79%).

Discusión.

Existe un consenso en todas las áreas que el papel del turismo es muy importante en la generación de ingresos. Esto se manifiesta con frecuencia en frases comúnmente utilizadas por los lugareños y propietarios de lodge durante las conversaciones: "el turismo trae dinero"; "El turismo produce considerables ganancias en divisas"; "El turismo es nuestra vida". Al mismo tiempo, el turismo es responsable por los cambios en las costumbres y prácticas sociales y los aumentos en el costo de la vida.

La capacidad de carga turística en los senderos la están marcando las operadoras turística en base a la cantidad de personas autorizadas a recibir en las patentes de uso 348 visitantes/día, 42.456 visitantes/año. La tasa de crecimiento promedio de turistas de los últimos 10 años es 12.79% y contrastado con la Capacidad de Carga Efectiva (CCE) 182 visitantes/día, 22.143 visitantes/año, determina que en los meses de septiembre - enero y marzo - junio no existe saturación, se usa un 77% de la capacidad máxima. En los meses de Febrero, Julio y Agosto la capacidad de acogida alcanza el 106%, sobrepasando su límite máximo en un 6%.

La CCF Capacidad de Carga Física más alta la arroja el sendero "Palma Roja" con 5.464 visitantes/día, sin ser el sendero de mayor longitud. Se esperaba que el sendero con mayor capacidad de carga física sea el sendero "Saladero" por ser el de mayor longitud, sin embargo el factor accesibilidad es determinante influyendo en el tiempo de recorrido. Se contrasta con otras investigaciones (Butler, 1997) en los senderos del Parque Internacional "La Amistad" donde no siempre los senderos con mayor longitud tienen la mayor CCF Capacidad de Carga Física. El sendero "Saladero" siendo un 29% más largo y ocupa un 50% más de tiempo que los otros tres senderos. El sendero "Saladero" presenta la menor CCF Capacidad de Carga Física 3.813 visitantes/día esto debido al tiempo que se emplea en su recorrido y al tener un factor de accesibilidad y anegamiento alto.

Con respecto a los factores de corrección, el social es el de mayor incidencia en los cuatro senderos (0.16), corroborando lo de otros estudios (Cifuentes, 1999 y 1992; Cayot et al., 1996) en la Reserva Biológica Carara y Parque Nacional Galápagos respectivamente con la mayor incidencia del factor. En el análisis de la Capacidad de Carga Real el sendero "Católica" presenta mayor afectación por anegamiento, erodabilidad y fauna. Al ser un sendero con alta presencia de fauna es muy apetecido por los guías para sus recorridos. Los factores de corrección con menor incidencia en el sendero "Copal" son anegamiento y erodabilidad esto debido al poco uso; el factor de mayor incidencia es vegetación su poco uso ha ocasionado una regeneración natural con presencia de arbustos y ramas que atraviesan el trazado. La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) más baja se presenta en el sendero "Saladero" con 182 visitantes/día y será este quien marque la Capacidad de Carga de los senderos de la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno, esto debido a que no existe un reglamento de uso. La Capacidad de Manejo es baja, se evidencia falta de leyes, infraestructura, equipamiento y personal, aspectos en los cuales se deberá trabajar para intentar incrementar la capacidad de carga. La CCE es 22.143 visitantes/año, los Lodge arrojan 44.456 visitantes/año, para el año 2023 con una tasa de crecimiento del 12.79% se alcanzara los 44.715 visitantes al año (Fig.4),

la capacidad de carga turística sobrepasará en un 91%, creando fuertes impactos ambientales al medio geológico, acuático, flora, fauna y social.

Los resultados del presente estudio también muestran la necesidad de comprender la capacidad de carga como herramienta de gestión. El método no presenta una limitación fija de la cantidad de visitantes, sino que propone un intervalo dinámico, de acuerdo con las respuestas de las pruebas de campo. Dichas respuestas pueden ser diferentes debido a las temporadas turísticas, lo que resulta en diferentes niveles de capacidad de carga para cada mes del año, como ya se mencionó en el estudio de (Whitelaw, 2014). Teniendo en cuenta las condiciones antes mencionadas, cada época del año presentará diferentes niveles de capacidad de carga.

Por lo tanto, la capacidad de carga no es un concepto científico o una fórmula para obtener un número ficticio, más allá del cual debería cesar el desarrollo. La capacidad de carga no es fija. Se desarrolla con el tiempo y el crecimiento del turismo y puede ser manipulado por técnicas de gestión y controles. Por lo tanto, la capacidad de carga es útil como un proceso de gestión para garantizar que el desarrollo del turismo se lleve a cabo dentro del contexto y los umbrales del nivel óptimo de capacidad general, asegurando así la sostenibilidad a largo plazo del desarrollo turístico.

Conclusiones

La Capacidad de Carga Turística CCT en los meses de temporada baja no ha llegado a su umbral máximo. Mientras que en los meses de temporada alta este sobrepasa el límite ocasionando posibles impactos ambientales lo cual compromete la sostenibilidad del área.

Los administradores y gestores deberán buscar y aplicar estrategias de manejo efectivas para velar por la conservación y sostenibilidad de la reserva en temporada alta. Aspectos como mantenimiento de senderos, aplicación de reglamentos de uso, disminución de cupo a lodge e incremento de personal para la gestión y control se deberán gestionar de forma inmediata para evitar afectaciones futuras.

Los resultados proporcionaron una base para otra conclusión: no debe esperarse que surjan respuestas lineales y matemáticas del entorno que puedan resolver el problema de la gestión turística, eximiendo a los gerentes e investigadores de sus responsabilidades. El hecho de que haya una gama más amplia de posibilidades de actividades turísticas en la reserva refuerza la necesidad de adoptar prácticas científicas y medidas a largo plazo. Los planes de gestión deben tener las respuestas de los parámetros de entorno medibles como puntos de referencia estratégicos para acciones responsables relacionadas con la gestión de otras cuevas de espectáculos. Varios espectáculos de cuevas en todo el mundo se mantienen al día con los protocolos de monitoreo ambiental y atmosférico durante largos períodos.

Es importante continuar con nuevos estudios de Capacidad de Carga Turística en las zonas de uso público de la reserva, con especial énfasis en la Laguna Grande donde existe una gran concentración de turistas en horario de 17:00 a 18:30 para realizar actividades de natación y

observar la puesta de sol, permitiendo contrastar nuevos resultados con la Capacidad de Carga de los senderos.

Expresiones de gratitud

Este estudio fue financiado por Green Amazon Ecuador. Los autores agradecen profundamente a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo por su gran aporte a la investigación.

Bibliografía.

Allderedge, R.B. Some capacity theory for parks and recreational areas. USDI National Park Service Reprint. 1972; Washington DC.

Balmford A, Beresford J, Green J, Naidoo R, Walpole M, Manica A. Una perspectiva global sobre las tendencias en el turismo basado en la naturaleza. *Biología PLoS*. 2009; 7 (6): e1000144. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000144>

Balmford A, Green J, Anderson M, Beresford J, Huang C, Naidoo R et al. Walk on the Wild Side: Estimating the Global Magnitude of Visits to Protected Areas. *PLOS Biology*. 2015;13(2):e1002074. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074>

Butler, R.V. The concept of carrying capacity for tourism destinations: dead or merely buried? En: C. Cooper y S. Wanhill (Eds.), *Tourism development: environmental and community issues*. 1997; (pp. 11-21), Chichester: John Wiley & Sons.

Cayot, L.; Cifuentes, M; Amador, E.; Cruz, E.; Cruz, F. Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos. Servicio Parque Nacional Galápagos e Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 1996.

Chapin III F, Zavaleta E, Eviner V, Naylor R, Vitousek P, Reynolds H et al. Consecuencias del cambio de la biodiversidad. *Naturaleza*. 2000; 405 (6783): 234-242. <https://doi.org/10.1038/35012241>

Cheng j. Tourism: how much is too much? Lessons for canmore from banff. *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*. 1980; 24(1):72-80. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1980.tb00977.x>

Cifuentes, M. et al. Capacidad de carga turística en las áreas de uso público del Monumento Nacional de Guayabo, Costa Rica; 1999.

Cifuentes M. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. 1992; Turrialba, Costa Rica. 20 p.

Das M, Chatterjee B. Ecotourism: A panacea or a predicament?. *Tourism Management Perspectives*. 2015; 14:3-16. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.01.002>

Deguignet, M., Juffe-Bignoli, D., Harrison, J., MacSharry, B., Burgess, N., & Kingston, N. (2014). United Nations list of protected areas. Cambridge, UK: UNEP-WCMC

Doğan H. Forms of adjustment. *Annals of Tourism Research*. 1989; 16(2):216-236. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(89\)90069-8](https://doi.org/10.1016/0160-7383(89)90069-8)

Eagles, P. F., Mccool, S. F., & Haynes, C. D. (2002). Turismo sostenible en áreas protegidas: directrices de planificación y gestión. Organización Mundial del Turismo.

Getz D. Capacity to absorb tourism. *Annals of Tourism Research*. 1983; 10(2):239-263. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(83\)90028-2](https://doi.org/10.1016/0160-7383(83)90028-2)

Marion J, Leung Y, Eagleston H, Burroughs K. A Review and Synthesis of Recreation Ecology Research Findings on Visitor Impacts to Wilderness and Protected Natural Areas. *Journal of Forestry*. 2016; 114(3):352-362. <https://doi.org/10.5849/jof.15-498>

Mestanza, C.; Piccardi, M.; Pranzini, E. Coastal Erosion Management At Callao (Peru) In The 17Th And 18Th Centuries: The First Groin Field In South America?. *Water* 2018, 10, 891. <https://doi.org/10.3390/w10070891>

Mestanza R. C, & Mooser, A. Environmental impacts of tourism in Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuador. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*. 2018; 7(5), 312-317.

Mitchell, B. *Geography and resource analysis* (pp. 176-200) 1979; New York: Longman.

Mooser, A.; Anfuso, G.; Mestanza, C.; Williams, A. Management Implications For The Most Attractive Scenic Sites Along The Andalusia Coast (SW Spain). *Sustainability* 2018, 10, 1328. <https://doi.org/10.3390/su10051328>

O'Reilly A. Tourism carrying capacity. *Tourism Management*. 1986; 7(4):254-258. [https://doi.org/10.1016/0261-5177\(86\)90035-X](https://doi.org/10.1016/0261-5177(86)90035-X)

Reid Walter, V., Mooney, H. A., Cropper, A., Cistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra, K., Zurek, M. B. *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. 2005.

Stankey, G. H. Integrating wildland recreation research into decision making: pitfalls and promises. *Recreational Research Review*. 1981; 9(1), 31-37.

SCDB – Secretaría Del Convenio Sobre La Diversidad Biológica. Directrices sobre Diversidad Biológica y Desarrollo del Turismo: Directrices internacionales para actividades relacionadas con el desarrollo del turismo sostenible en ecosistemas vulnerables, terrestres, marinos y costeros y hábitats de gran importancia para la diversidad biológica y áreas protegidas, incluidos los ecosistemas frágiles, ribereños y de montañas (Directrices del CDB). 2004; Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (30 p).

SCDB – Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Tourism supporting biodiversity – A manual on applying the CBD guidelines on biodiversity and tourism development. 2005; Montreal. (56 pages).

Sowman, M. R. A procedure for assessing recreational carrying capacity of coastal resort areas. 1987; Landscape and Urban Planning, 14, 331-344

UNEP-WCMC and IUCN (2016). Protected planet report. Cambridge UK and Gland, Switzerland. 2016; UNEP-WCMC and IUCN.

Whitelaw P, King B, Tolkach D. Protected areas, conservation and tourism – financing the sustainable dream. Journal of Sustainable Tourism. 2014;22(4):584-603. <https://doi.org/10.1080/09669582.2013.873445>

WTO. Technical handbook on the collection and presentation of domestic and international tourism statistics. Capitan Haya, 42, Madrid 20, Spain: World Tourism Organization 1982. (147p).

WTO. El mercado inglés del ecoturismo. 2002; UNWTO <http://sdt.unwto.org/es/content/ecoturismo-y-areas-protegidas> [Fecha de consulta: 10 de setiembre 2018].

WTO. UNWTO – Tourism Highlights (2016 Edition).

WTO. UNWTO – Annual report. 2017.

UNEP-WCMC and IUCN. Protected planet report 2016. Cambridge UK and Gland, Switzerland: UNEP-WCMC and IUCN.

Young, G. Tourism, blessing or blight?. Harmondsworth: Penguin books. 1973; (Inskeep, 1991 p.144).