

Metodología para la Determinación de la Capacidad de Carga de Visitantes, en las Áreas Marinas Protegidas de Cuba

SUSANA PERERA VALDERRAMA¹, REINALDO ESTRADA ESTRADA¹, AYLEM HERNÁNDEZ ÁVILA¹, JOSE CARLOS GARCIA SAEZ², PEDRO ALCOLADO MENDEZ³, y MARIA DEL CARMEN GARCIA RIVAS⁴

¹*Centro Nacional de Áreas Protegidas de Cuba
Calle 18 A N° 1441/ 41 y 47 Playa
Ciudad de la Habana, Cuba*

²*WWF- Canadá*

³*Instituto de Oceanología de Cuba. 1^{ra} y186
Playa Ciudad Habana, Cuba*

⁴*Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México*

RESUMEN

El Centro Nacional de Áreas Protegidas de Cuba está desarrollando de conjunto con WWF Canadá y expertos nacionales e internacionales, una metodología para la determinación de la Capacidad de Carga para Visitantes en las AMP cubanas, ajustada al entorno estrictamente marino. La misma se inició con la realización de un primer taller en el cual se estableció un intercambio inicial de ideas, y se discutieron propuestas y enfoques existentes, obteniendo una primera aproximación sobre dicha metodología, la cual posteriormente se ha seguido trabajando, perfeccionando y ajustando, para ser validada y aplicada inicialmente en 2 AMPs cubanas. Esta metodología se centra en el análisis de cuatro grupos fundamentales de actividades que se desarrollan en las AMP y que son motivo fundamental de acogida de visitantes en las AMP: las playas, las actividades subacuáticas, la pesca deportiva y el desarrollo de vida a bordo de embarcaciones. En este trabajo se establecen también, los Indicadores de Monitoreo para cada uno de los grupos, mediante los cuales se puede determinar el grado en que resultan adecuados los límites de Capacidad de Carga establecidos. En esta metodología se tratan de integrar las bondades de varios tipos de métodos (LAC, VERP, VIM, ROSS, etc.), incluido el de Capacidad de Carga, con el objetivo de determinar cifras o umbrales de partida, bajo hipótesis razonables y precautorias, para dar seguimiento y de ser necesario reajustar las cifras establecidas inicialmente para las AMP.

PALABRAS CLAVES: Capacidad de carga, visitantes en AMPs, actividades subacuáticas

Methodology for the Determination of the Visitor Carrying Capacity in the Marine Protected Areas of Cuba

The National Center for Protected Areas from Cuba is developing from group with WWF Canada and others national and international experts, a methodology for the determination of the Carrying Capacity for Visitors in the cubans MPAs, directed to the marine environment strictly. The same was begun with the realization of a first workshop in which settled an initial exchange of ideas, and was argued existent focuses, getting a first approach on this methodology, in which it has followed working, perfecting and fitting, in order to be validated and applied initially in 2 Cuban MPAs. This methodology is centered in the analysis of four fundamental groups of activities that develop in the MPAs and are the fundamental motive of welcoming visitors in the cuban MPAs: the beaches activities, the diving and snorkeling activities, the sport fishing and the development of life on board. In this work also establish, the Monitoring Indicators for each one of the groups, for determine the grade in that the limits of Carrying Capacity result adequate. In this methodology are tried to use the kindness of several types of methods, included the Carrying Capacity, with the objective of determining thresholds, with the objective in order to give pursuit and is if necessary readjust the initially established figures for the Carrying Capacity in the AMP.

KEY WORDS: Carrying capacity, Visitors in MPAs, subaquatic activities

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de lograr la sostenibilidad ambiental de las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) desde el punto de vista del uso turístico, se llevó a cabo el Proyecto “Determinación de la Capacidad de Carga para el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas”, coordinado por el Centro Nacional de Áreas Protegidas y con la participación de diferentes entidades y especialistas nacionales e internacionales. El objetivo general del mismo fue elaborar una metodología para el cálculo teórico de las

capacidades de carga de las principales actividades turísticas que se realizan en las AMPs de Cuba, para su posterior implementación y monitoreo.

Para establecer un intercambio inicial de ideas, discutir propuestas y enfoques existentes, se celebró el primer taller sobre Capacidad de Carga de Visitantes en Áreas Marinas Protegidas en diciembre de 2004. En dicho taller se elaboraron las ideas generales y las propuestas preliminares de los límites de capacidad de carga y de los indicadores de monitoreo, de las principales actividades que se desarrollan

actualmente en las AMPs cubanas: buceo y snorkeling, pesca deportiva, embarcaciones y playas. La discusión del documento resultante del I Taller de Capacidad de Carga se retomó en el IV Taller Nacional de Áreas Marinas Protegidas realizado en enero de 2005. Posteriormente se continuó este análisis mediante rondas de trabajo por correo electrónico hasta la realización del II Taller de Capacidad de Carga que se realizó en diciembre de 2005, luego del cual se ofrece esta versión de una metodología que regula la capacidad de carga para las principales actividades turísticas dentro de las AMPs de Cuba, la cual deberá validarse y perfeccionarse en el proceso de aplicación.

Se exponen antecedentes y justificaciones generales y para cada actividad, así como los valores límites de capacidad de carga propuestos, con sus indicadores de impactos para el monitoreo de la eficacia de esta medida de manejo.

ANTECEDENTES GENERALES

El ecoturismo creciente hacia los países en desarrollo, poseedores de la mayor biodiversidad del planeta, ha evidenciado la necesidad de fijar límites o establecer lineamientos más claros para ordenar y manejar las visitas a las áreas protegidas, principal atractivo de los ecoturistas (Cifuentes 1992). Varios autores se han pronunciado acerca de los métodos de planificación de la visitación en las áreas protegidas, sin que se llegue a afectar el ambiente ni la experiencia del visitante (Cifuentes 1992, Wurz *et al.* 1997, Brown *et al.* 1997, Seidl y Tisdell 1999, Clarke 2002, Lindberg *et al.* 1996).

Los beneficios del turismo en las AMPs pueden ser significativos, incluyendo el potencial para generar ingresos para el manejo. Sin embargo, como cualquier otra actividad humana en estas áreas, el turismo lleva implícito impactos medioambientales. Daños a los corales provocados por turistas inexpertos o descuidados, contaminación provocada por las embarcaciones turísticas, daños a las poblaciones de peces que son objeto de la pesca deportiva o compactación de las dunas provocada por un exceso de bañistas en las playas, están entre las alteraciones que puede introducir el turismo en las AMPs. Controlar estos impactos constituye un elemento de manejo tan importante como cualquier otro (MPA News 2004).

Actualmente, el Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas de Cuba posee un nivel de visitación variable entre sus áreas, pero que resulta, en comparación con otros sistemas de áreas protegidas del mundo, relativamente bajo. Por ejemplo el Centro Internacional de Buceo "María la Gorda" situado Parque Nacional Guanahacabibes en el extremo occidental del país, recibió en el año 2004, 6288 visitantes y en el 2005, 7543 visitantes. Por su parte el Parque Nacional Jardines de la Reina recibió en el 2004, 719 visitantes y en el 2005, 704 visitantes, de los cuales aproximadamente un tercio fueron buzos y los restantes, pescadores deportivos.

Considerando el aumento que está experimentando el turismo en nuestro país, y las perspectivas de apertura al turismo norteamericano, hoy bloqueado casi totalmente, se puede esperar un incremento futuro del nivel de visitación dentro del Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas de Cuba. Para que el turismo en las AMPs cubanas pueda aportar beneficios significativos, que incluyan la conservación del recurso y la generación de ingresos para actividades de conservación y manejo, es importante planificarlo y manejarlo correctamente.

Entre los diferentes marcos y metodologías que se han establecido internacionalmente para el manejo del uso público se encuentran: Capacidad de Carga (CC), Límites de Cambio Aceptable (LAC), Manejo del Impacto del Visitante (VIM), Protección del Recurso y de la Experiencia del Visitante (VERP), entre otros. Las mismas, aunque conforman dos grupos de enfoques conceptuales distintos, consideramos pueden ser combinadas en el logro de los resultados deseados y pueden, procediendo de forma complementaria, funcionar como un sistema dinámico de regulaciones que garantice la sostenibilidad ecológica de la visitación.

Para las condiciones en que se desarrolla actualmente el Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Cuba, donde las presiones de uso público sobre ellas, recién comienzan con niveles de visitación que se consideran bajos y donde el concepto de capacidad de carga tiene una fuerte inserción en la legislación, normativa y práctica nacional, pues constituye una política del gobierno establecer normas o límites para acotar los usos; pensamos que podemos partir del enfoque de capacidad de carga para nuestras regulaciones. Para garantizar un manejo adaptativo y la flexibilidad necesaria a los límites de capacidad de carga, se establece un sistema de indicadores para el monitoreo con unos umbrales de cambio máximo, que permitirán medir cuán efectivos son los límites de capacidad de carga propuestos y cuándo y dónde será necesario modificarlos y establecer las medidas de manejo correspondientes. De tal forma estamos combinando el enfoque basado en la Capacidad de Carga con los enfoques basados en el monitoreo y los cambios.

El término *capacidad de carga* surgió en la planificación agropecuaria y luego derivó a la ecología como indicador del número de organismos que un área dada puede soportar en determinado período de tiempo, de acuerdo a la cantidad de recursos disponibles. Adaptado al turismo, este término tiene un significado muy similar, y es el nivel de uso público posible de admitir en un sitio o área, de manera que permita generar altos niveles de satisfacción de los visitantes con un impacto "aceptable" o mínimo sobre los recursos del AP. En este caso el concepto de impacto aceptable tiene implicaciones sociales, psicológicas y ecológicas. Es decir, que en un sitio bajo mucha presión de visitación, se puede afectar el ecosistema o la percepción del visitante, haciéndolo menos atractivo como destino turístico.

Holder (1988), menciona que “no existe una fórmula matemática que indique cuántos turistas son suficientes o cuántos son demasiados”, haciendo referencia a la dificultad de establecer un número límite fijo a partir de variables socio-ambientales. El enfoque que utilizamos aquí parte de una aproximación más optimista del manejo de los usos recreativos, dado que incluye un manejo adaptativo, en el que se puede adecuar el curso de las medidas y acciones implementadas cuando los indicadores de impacto determinen que así debe hacerse. Las aproximaciones numéricas pueden ayudar a establecer límites o rangos de uso con una perspectiva precautoria, o bien con base en la evidencia de daño ambiental, y resultan indispensables para dar mayor certidumbre a los prestadores potenciales de servicios y a los tomadores de decisiones acerca de las densidades de aprovechamiento turístico (Arellano *et al.* 2005).

Existen una serie de consideraciones que se deben tomar en cuenta para cualquier determinación de capacidad de carga. Por ejemplo, tiene un carácter relativo y dinámico, pues depende de muchas variables que pueden cambiar según las circunstancias; las mismas decisiones que se tomen con base en una determinación inicial de capacidad de carga, harán que las circunstancias para los sitios de uso público varíen, pudiendo aumentar o disminuir la capacidad de carga definida. Esto obliga a hacer revisiones periódicas, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación y ajuste del manejo.

Es importante señalar también, que las actividades a realizar y la determinación de las capacidades de carga en las áreas protegidas, se basan en los criterios que definen la categoría de manejo, en los usos que pueden darse en el área según la zonificación establecida y en las regulaciones dictadas por los planes de manejo. La actividad turística es permitida en prácticamente todas las categorías de manejo.

Nosotros hemos tratado aquí de determinar los límites de capacidad de carga para las principales actividades turísticas que se realizan en las AMPs cubanas, así como los indicadores que permitan la regulación de la visitación.

Capacidad de Carga de las actividades Turísticas de las AMPs Cubanas

Las actividades para las cuales se establecen indicadores para el cálculo de la capacidad de carga son: buceo, pesca deportiva, presencia de embarcaciones y baño en playas. propuestazos mismos se consideran como un enfoque precautorio para el manejo de la visitación, y en su aplicación se deben considerar las regulaciones ambientales nacionales, la categoría de manejo del AMP, la zonificación de la misma establecida por el plan de manejo, incluyendo la intensidad establecida en cada una de las zonas, y sus regulaciones específicas. Todo lo anterior será lo que en definitiva determinará el marco para la aplicación de esta metodología.

Los indicadores propuestos tienen diferentes niveles de complejidad y también pueden estar sujetos a precisiones

futuras a partir de los resultados del monitoreo de su efectividad. La redundancia en los indicadores propuestos (varios indicadores permiten detectar un mismo impacto) es recomendada para una mejor detección de los impactos. Los métodos para efectuar el monitoreo de impactos, deberán ser homogéneos en todas las AMP con el fin de poder efectuar comparaciones a nivel de sistema.

Se considera un principio básico que cuando se sobrepasen algunos de los límites establecidos para los indicadores de monitoreo, se deben profundizar los estudios en el sitio, con el fin de realizar ajustes en los límites de Capacidad de Carga si fuera necesario. De igual forma, el hecho de mantenerse dentro de los umbrales establecidos para los indicadores, puede considerarse un manejo adecuado de las áreas, por lo que pudieran realizarse ajustes positivos de dichos límites.

No nos pronunciamos en ningún caso sobre cuales Metodologías de Monitoreo deben utilizarse en cada caso, consideramos que este aspecto debe ser abordado mas adelante, pero obviamente los métodos que se utilicen deberán ser capaces de medir y diferenciar, con carácter comparativo y científico, los indicadores y umbrales que se proponen.

Buceo

El aumento creciente de las actividades turísticas subacuáticas a lo largo del mundo ha generado interrogantes sobre los efectos ambientales que las mismas generan dentro de las áreas marinas protegidas. Investigaciones recientes demuestran que los daños ambientales ocasionados por estas acciones resultan relativamente menores en comparación con perturbaciones asociadas con huracanes u otros fenómenos naturales, o las introducidas por otras acciones del hombre en los arrecifes de coral, como el anclaje de embarcaciones, la sobrepesca, etc. (Rouphael y Inglis 1995).

No obstante, durante el desarrollo del buceo, los buzos y snorkelistas provocan impactos a los ecosistemas marinos, siendo los más frecuentes los daños causados a los corales y otros organismos, debido al contacto con las manos, cuerpos o con el equipamiento (Allison 1996). Estos daños pueden resultar nocivos para la salud del arrecife en dependencia de la experiencia del turista, del grado de sensibilidad ambiental que el mismo posea y/o de las condiciones fisico-biológicas del arrecife.

El incremento en el número de buzos, y su concentración en las áreas más populares, provoca preocupación internacional acerca del posible efecto negativo que pudiera llegar a tener el buceo sobre los arrecifes. De aquí, que para asegurar la viabilidad a largo plazo de esta actividad, capaz de proveer ingresos para la conservación, es importante mantener los niveles de uso muy por debajo de los capaces de provocar daños. Las regulaciones y métodos de monitoreo que este documento propone, van encaminadas a la protección de los arrecifes.

Estudios realizados a raíz del incremento en el número de buzos que afrontaron los arrecifes de coral en la década de los 90 (Dixon *et al.* 1993, Fallon Scura y Van't Hoff 1993), concluyeron en que cada sitio de buceo admite una capacidad de carga de entre 4000 y 6000 buzos / año, y que aumentos en la intensidad de buceo por encima de estos niveles pueden conllevar a daños irreversibles en los arrecifes. Basándose en estos resultados Hawkins *et al.* (1999) realizaron nuevas investigaciones comparando arrecifes de similares condiciones ecológicas, con y sin buceo. Ellos determinaron que con el nivel de uso planteado por los anteriores autores, el porcentaje de daño ocasionado a las colonias de coral y otras afectaciones, resulta similar en áreas de uso intensivo, en áreas de bajo uso y en sitios en los que no se realiza esta actividad. Otros estudios han demostrado que intensidades mayores a los 5000 - 6000 buzos/sitio/año contribuyen a pérdidas significativas de la cobertura coralina y a un aumento en la frecuencia de colonias dañadas (Hawkins y Roberts 1997, Price *et al.* 1998).

Tomando en cuenta características propias del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Cuba, así como la existencia de documentos legales que regulan la actividad de buceo y los resultados de los autores antes citados, se hace una propuesta que delimita la capacidad de carga de buceo y de snorkeling de las AMPs para casos de baja, media y alta intensidad (Tabla 1).

Tabla 1. Valores de capacidad de carga de buceo en las AMPs cubanas

Buceo y Snorkeling	
CC	Aplicación
Máximo 12 buzos/punto/día	Intensidad Baja
Máximo 16 buzos/punto/día	Intensidad Media
Máximo 19 buzos/punto/día	Intensidad Alta o máxima en un AP

Para los efectos de estos indicadores el buceo SCUBA y el snorkeling se consideran como una sola actividad. El valor propuesto para baja intensidad se propone además para su utilización cuando se trabaja con buzos inexpertos. En el futuro, cuando se implemente el monitoreo y se tengan resultados concretos de AMPs cubanas, los valores de capacidad de carga dados por los presentes indicadores y los umbrales propuestos para los indicadores de impacto (Tabla 2), podrán ser modificados en base a los resultados particulares de cada AMP o sitio de buceo específico.

De esta forma la capacidad de carga de buceo de un AMP se calculará como la sumatoria del número de buzos de todos los puntos de buceo que se encuentren dentro del área, teniendo en cuenta la intensidad definida en la zonificación y demás regulaciones. Para la localización de

puntos de buceo debe verse (Propuesta de regulaciones medioambientales para la realización de actividades subacuáticas en Cuba).

$$CCB = \sum_{p=1}^n (NB_p)$$

CCB: Capacidad de Carga de Buceo

NB_p: Número de buzos de cada punto de buceo

Esta Capacidad de Carga se calculará para las zonas de Buceo que se establezcan en la zonificación del área.

Nota: Para este caso y en los restantes análisis de las diferentes Capacidades de Cargas, las variaciones en los indicadores se tomarán con respecto al estudio de línea base que deberá realizarse en cada uno de los sitios y/o se considerará la variación de la tendencia que se observe (línea de deseo) durante su monitoreo.

Dentro del Buceo autónomo la modalidad de Espeleo-buceo, puede provocar gran impacto los frágiles ecosistemas donde se realiza, dado el carácter cerrado de estos sitios. Sin embargo, tomando en cuenta las particularidades de esta actividad y el hecho de que está poco difundida en las AMPs cubanas, consideramos que por el momento se puede analizar puntualmente, teniendo en cuenta las características del lugar y la guía general ofrecida. Los indicadores para monitorear el impacto de esta actividad, pudieran estar relacionados con la cobertura de organismos incrustantes en las paredes, daños en las estructuras cársicas, remoción de sedimentos, frecuencia de contactos, certificación especializada de buzos, etc.

Pesca Deportiva en Aguas Someras

Especialidad: A mosca (fly)

Método: Captura y suelta.

De modo general la pesca deportivo-recreativa es una actividad que goza de amplio aprecio a escala mundial por sus cualidades como entretenimiento, que provee una razonable carga física junto al disfrute de estímulos mentales. Existen diferentes modalidades en su ejecución, definidas fundamentalmente por la forma y medios utilizados para su ejecución. Esta metodología trata exclusivamente el tema de la **pesca a mosca o fly fishing, de captura y suelta**, según su extendida denominación en inglés, debido a que esta es la modalidad deportivo-recreativa que recomendamos para aguas someras en el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas de Cuba, además de ser prácticamente la única que se realiza actualmente de forma legal ocupando superficie marina.

Tabla 2. Indicadores de monitoreo propuestos para detectar el impacto del buceo en las AMPs cubanas, umbrales y fundamentación.

Buceo y Snorkeling		
Indicadores y Umbrales	Umbrales	Fundamentación
Variaciones en la cobertura de tejido vivo de escleractínios .	Variaciones menores al 5%	Impactos provocados por aletazos, toques, golpes con el equipamiento o resuspensión de sedimentos pueden provocar el aumento de la vulnerabilidad a enfermedades en los organismos, y crecimiento de algas, esponjas, etc. sobre los corales, lo que conlleva a la mortalidad o degradación de los organismos dañados y cambios en la composición por especies o formas de crecimiento.
Cambios en la estructura de la comunidad de escleractínios.	Variaciones menores del 5% en la composición por especies o formas de crecimiento	
Estado de corales, gorgonias y esponjas (partidos, heridos y/o enfermos) .	Mínimo 90% de individuos intactos	
Frecuencia de contacto de los buzos o su equipamiento, con organismos o con el sustrato.	Mas de 5 contactos/buceo/buzo.	
Variaciones en la cobertura de algas. Se exceptúan las algas calcáreas costrosas ya que son beneficiosas.	Variaciones mayores al 10%	La cobertura del sustrato por algunos grupos de algas refleja un deficiente estado de salud del arrecife y puede deberse a incrementos excesivos de los nutrientes y/o disminuciones de la cantidad de animales herbívoros, como loros, barberos y erizos negros de espinas largas.
Modificaciones en la conducta de peces y otros organismos.	No acoso o evasión, acercamiento normal.	La abundancia y conducta de peces se pueden modificar por los diferentes usos del arrecife, entre ellos la alimentación artificial de los peces, la pesca ilícita, la presencia de embarcaciones, etc.
Cambios en la estructura trófica de peces.	Variaciones menores del 5% en la composición de herbívoros o carnívoros tope	
Número de desechos sólidos observados.	Mas de 1/100m ²	Un mayor número de buzos implica más embarcaciones y esto puede conducir a un incremento de desechos sólidos si no hay buena educación y vigilancia ambiental.
Grado de satisfacción del visitante	95% de encuestas satisfactorias y/o que menos del 5% de los visitantes presente quejas	Visitantes insatisfechos descomercializan el producto
Número de elementos de los pecios ausentes o alterados.	0/pecio.	
Número de decomisos y/o llamadas de atención (opcional donde se aplique).	1 decomiso y 5 llamadas de atención por cada sitio de buceo al mes.	

En las aguas marinas protegidas de Cuba existen extensas áreas de aguas someras (flat) con profundidades entre los 10 cm. y 2.00 m. En estas se mezclan, manglares inundados, lagunas interiores con diferentes tipos de fondos y vegetación marina, barras y bancos de arenas y zonas de la plataforma, que además de sus valores ecológicos aportan condiciones ideales para la pesca a mosca con avios ligeros, del macabí y otras especies de peces.

El aprovechamiento de este potencial para el uso público en las AMPs, constituye un importante apoyo monetario para la conservación de estas áreas, tomando en consideración la experiencia internacional, nacional y la demanda del turismo por esta actividad poco intrusiva. Pero a su vez, como toda acción antrópica en el medio

natural requiere de control y monitoreo por sus efectos negativos en los ecosistemas, que dependen de la variante que se utilice durante su ejecución. Para los casos en que se mantiene la presa luego de su captura, el efecto es muy similar al de la pesca comercial, lo que puede provocar una reducción en las poblaciones de peces si la magnitud de la captura es significativa. En los casos en que son utilizados métodos de captura y suelta, también se ha demostrado un potencial para la mortalidad y un aumento en la vulnerabilidad a la depredación, después de su captura y posterior entrega nuevamente al mar. Esta mortalidad post suelta puede verse afectada por diversos factores, tales como la posición de la herida y el tipo de anzuelo, el tamaño y el tiempo que se mantiene el pez fuera del agua, entre otros.

El medio ambiente puede verse afectado por la contaminación ocasionada por los avíos de pesca que pueden quedar atrapados en los fondos, o que sean desechados por los pescadores. De igual manera, las cremas solares y productos químicos utilizados contra insectos, el derrame de hidrocarburos gases que emiten las embarcaciones pueden constituir fuentes de contaminación ocasionadas por la realización de esta actividad.

Para la determinación de la capacidad de carga de esta actividad en las AMPs cubanas, hemos partido básicamente de la experiencia que han acumulado dos áreas protegidas del país en este método. Los parques Nacionales Ciénaga de Zapata y Jardines de la Reina han venido ofertando por varios años, la pesca a mosca (fly fishing) de captura y suelta del Macabí, como opción turística. Esta actividad en las áreas mencionadas, ha proporcionado apreciables ingresos económicos y ha fortalecido la imagen conservacionista y deportiva del país a escala internacional.

En la actualidad, en el Parque Nacional Jardines de la Reina pescan alrededor de 10 embarcaciones durante 6 meses (enero a junio), y unas 5 embarcaciones otros dos meses (julio y agosto), con descanso de 4 meses. Se realiza esta actividad durante 6 días a la semana y 8 horas cada día. El área total disponible es de unos 200 km², lo que proporciona un área de 20 km² por embarcación. Se utilizan para esto, lanchas especializadas de pesca a mosca, propulsadas por motores, y que avanzan mediante tracción manual (palanca) durante la pesca, las cuales llevan normalmente 2 pescadores.

Por otra parte, en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata pescan como máximo 6 embarcaciones durante 4 días por 8 horas, o su equivalente a 24 sesiones a la semana. Esto se realiza durante todo el año, con un potencial real de unos 10 meses y se emplean alrededor de 90 km², lo que proporciona 15 km² a cada embarcación, para realizar su jornada diaria. Las embarcaciones utilizadas son botes ligeros, planos y de poco calado, propulsadas manualmente por el guía, utilizando un implemento nombrado palanca o pértiga. En el caso de la Ciénaga de Zapata pesca un solo cliente por embarcación.

La forma más tradicional de ejecutar esta pesca, es moviendo al cliente en la embarcación (o caminando directamente en las zonas que lo permitan), tratando de encontrar los peces que siempre están en movimiento, en busca de su alimento en el interior de estas áreas. De esta manera, se recorren diariamente decenas de kilómetros. En el caso de condiciones climáticas difíciles, se espera en determinados puntos, a que el pez transite por determinadas zonas resguardadas, para tratar de capturarlo. En general, el área se zonifica distribuyendo los clientes de manera tal que las embarcaciones no coincidan en un mismo lugar.

De manera general, en ambas áreas se pueden capturar las siguientes especies: Palometa (*Trachinotus falcatus*), Jurel (*Caranx latus*), Jiguagua (*Caranx hippos*) Barracuda (*Sphyaena barracuda*), Róbalo (*Centropomus undecima-*

lis), Sábalo (*Megalops atlanticus*). Sin embargo, es el Macabí (*Albula vulpes*) la especie insignia para la promoción de esta actividad y de la que se obtiene un mayor número de capturas por parte de los clientes.

Por el sentido de naturalidad y bienestar general que se desea ofertar al cliente en el desarrollo de esta actividad, se ha tomado como indicador de la capacidad de carga; el área mínima que debe disponer la embarcación para el desarrollo de la jornada de pesca (Tabla 3). Por lo tanto la capacidad de carga de pesca deportiva de un AMP estará definida por el número de embarcaciones que pueden pescar a la vez en la misma, y se debe tomar en cuenta las diferentes intensidades de uso establecidas en la zonificación. Específicamente se han considerado dos tipos de embarcaciones, las que no utilizan motores y son propulsadas manualmente, con capacidad para un pescador y las lanchas que utilizan motores con capacidad hasta para dos clientes, las cuales tienen mayor movilidad y causan mayor impacto en general. Se calcula de la siguiente forma.

$$CCPD_{SM} = ATE_A / 8 \text{ km}^2 + ATE_M / 10 \text{ km}^2 + ATE_B / 12 \text{ km}^2$$

CCPD_{SM}: Capacidad de carga de pesca deportiva de un AMP cuando se utilicen embarcaciones sin motor

ATE_A: Área Total Efectiva de la Zona de Intensidad Alta

ATE_M: Área Total Efectiva de la Zona de Intensidad Media

ATE_B: Área Total Efectiva de la Zona de Intensidad Baja

$$CCPD_{CM} = ATE_A / 16 \text{ km}^2 + ATE_M / 20 \text{ km}^2 + ATE_B / 24 \text{ km}^2$$

CCPD_{SM}: Capacidad de carga de pesca deportiva de un AMP cuando se utilicen embarcaciones con motor

ATE_A: Área Total Efectiva de Intensidad Alta

ATE_M: Área Total Efectiva de Intensidad Media

ATE_B: Área Total Efectiva de Intensidad Baja

Esta Capacidad de Carga será calculada para las Zonas de Pesca Deportiva de menos de 2 metros o para zonas específicas dedicadas a esta actividad (Zona de Pesca Deportiva en Aguas Someras, Zona de Fly Fishing, etc), según sea la zonificación del área.

Para el monitoreo de los indicadores (Tabla 4) sobre peces, las cifras son referidas al Macabí, que es la especie predominante en las capturas y sobre la cual se establece fundamentalmente el plan de manejo de la actividad, aunque consideramos que el mismo es aplicable a otras especies o a grupos de ellas.

Tabla 3. Valores de capacidad de carga de pesca deportiva en aguas someras en las AMPs cubanas

Pesca Deportiva en Aguas Poco Profundas	
CC	Aplicación
Embarcaciones sin motor: 1 / 12 km ²	Intensidad Baja
Embarcaciones con motor: 1 / 24 km ² Embarcaciones sin motor: 1 / 10 km ²	Intensidad Media
Embarcaciones con motor: 1 / 20 km ²	Intensidad Alta o máxima en un AP
Embarcaciones sin motor: 1 / 8 km ² Embarcaciones con motor: 1 / 16 km ²	

Nota: La capacidad de las embarcaciones sin motor esta restringida a un cliente y es extensiva a cualquier otro medio de movilidad que no utilice motor. Para el caso de dos clientes se necesitaría una valoración particular en cada lugar.

Tabla 4. Indicadores de monitoreo propuestos para detectar el impacto de la pesca deportiva de aguas someras en las AMPs cubanas, umbrales y fundamentación.

Pesca deportiva		
Indicadores	Umbrales	Fundamentación
Media de peces anzuelados por jornadas.	Hasta un 30% inferior a la media por 3 meses al año.	Cambios en la posibilidad de capturar los peces debido a sobre explotación de su población en el área.
Media de oportunidades de capturas por jornadas.	Hasta un 30% inferior a la media por 3 meses al año.	Cambios en su percepción de peligro
Total de muertes directas de ejemplares capturados, más muertes mediatas observadas en el área, más los peces recapturados enfermos, con respecto al total capturado.	1/200	Efecto de los medios utilizados en la acción de la captura. Acciones y manipulación inadecuada por los guías y clientes.
Porcentaje del área con marcas en las rutas de acceso.	Máximo 500 m ² /100 m. de la ruta y menos del 50% de la longitud total de la ruta con marcas	Incorrecto establecimiento o violación de las rutas de acceso. Medios inadecuados de explotación del área.
Porcentaje de área dañada en zonas de pesca /ha.	Menos del 1% / ha	Medios o forma inadecuada de explotación del área. Vadeo en fondos no adecuados para ello.
Concentración de hidrocarburos.	INE 0.1 mg/l - UNESCO 0.01 mg/l	Uso de medios inadecuados Violación de medidas técnicas y de seguridad. Reglamento inadecuado o incumplido
Grado de satisfacción del visitante	95% de encuestas satisfactorias y/o que menos del 5% de los visitantes presente quejas.	Clientes insatisfechos descomercializan el producto
Repetencia de los clientes.	Más del 20% anual.	Preferencia por estas áreas y su manejo

Playas

Las playas cubanas constituyen en su mayoría una importante opción recreativa para el turismo nacional e internacional. Sin embargo estas regiones costeras se han visto afectadas por procesos de fragmentación de sus hábitats naturales, desencadenamiento de procesos erosivos importantes, donde en algunos casos la línea de costa ha llegado a retroceder a un ritmo de 1 a 2 metros/año y en algunos sitios hasta 3 m/año, incluso en aquellas playas donde no existen acciones antrópicas importantes (Tristá *et al.* 1997).

Las causas de estas afectaciones se relacionan tanto con fenómenos naturales relacionados con la elevación del nivel del mar y la intensificación de la actividad de los fenómenos meteorológicos severos, como con las inadecuadas acciones del hombre. A pesar de que es en las áreas protegidas donde se encuentran algunas de las playas más conservadas del país, estas no están exentas del efecto de procesos de degradación.

Tradicionalmente, el acceso a las playas de las áreas protegidas cubanas ha sido en cierta medida limitado, debido a la lejanía de muchas de ellas y el difícil acceso. Paralelamente el turismo en nuestro país ha experimentado un aumento considerable, teniendo en cuenta que se conoce a Cuba fundamentalmente como destino turístico de sol y playa. Por esta razón, la capacidad de carga es una herramienta necesaria para la planificación de este tipo de turismo dentro de las AMPs.

La Norma Cubana para el Ordenamiento de las Áreas de Playa (CEN 1988), toma en cuenta aspectos tales como el tipo de turismo o descanso que se desarrolla en la playa, las características físicas de la misma en cuanto a calidad y amplitud de la franja de arena y el espacio útil para el turista, entre otros. A partir de esta Norma, elaborada para el turismo de sol y playa, se propone la determinación de la capacidad de carga para las playas de las áreas protegidas (Tabla 5).

Tabla 5. Valores de capacidad de carga del turismo de playa en las AMPs cubanas

Playas	
CC	Aplicación
45 m ² /bañista	Intensidad Baja
35 m ² /bañista	Intensidad Media
25 m ² /bañista	Intensidad Alta

Al extrapolar esta norma se tiene en cuenta además el elemento ambiental. Por esta razón se toma la capacidad de carga establecida para playas turísticas con un criterio de ocupación bajo (25 m²/usuario) como el punto de partida para playas ubicadas en zonas de mayor intensidad de uso de las áreas protegidas. Consecuentemente en zonas de baja intensidad de uso, disminuye la capacidad de carga,

como se muestra en la Tabla 6.

Por lo anteriormente explicado la capacidad de carga de las playas en las AMPs se calculara también en función de las mismas como potencial para el baño, la cual se calcularía de la siguiente forma:

$$CCP = ATE_A / 25 \text{ m}^2 + ATE_M / 35 \text{ m}^2 + ATE_B / 45 \text{ m}^2$$

CCP: Capacidad de carga de la Playa

ATE_A: Área Total Efectiva de Intensidad Alta

ATE_M: Área Total Efectiva de Intensidad Media

ATE_B: Área Total Efectiva de Intensidad Baja

Esta Capacidad de Carga se calculara para las zonas de playa (franja arena-sol), según sea la zonificación del area.

EMBARCACIONES

Las áreas protegidas marinas requieren obviamente, de la presencia de embarcaciones para la mayoría de las actividades que se realizan en ellas. Sin embargo, de la misma forma en que resultan casi estrictamente necesarias las embarcaciones para el manejo de un AMP, constituyen una fuente potencial de los más dañinos tipos de contaminación de las aguas, provocados por el vertimiento de hidrocarburos, aguas residuales de los barcos, químicos, desechos sólidos, etc. En adición a esto, las embarcaciones pueden dañar el medio ambiente, con sus propelas, quillas, etc, aumentando la turbidez del agua y causando eutrofización o afectando directamente a los organismos que habitan el medio marino (The Ocean Conservancy 2001).

De igual manera, la presencia de numerosas embarcaciones, altera la experiencia del visitante, provocando aglomeración visual y afectando de esta forma el sentimiento de "naturalidad" o "soledad" que la mayoría de los turistas desean experimentar. El excursionista casi siempre visita espacios protegidos en busca de los llamados "sitios prístinos" en los cuales la intervención del hombre no se manifiesta en gran medida. Teniendo en cuenta esta condición de satisfacción o confort para el visitante, todo el análisis para esta actividad está basado en la distancia entre embarcaciones como condición principal para determinar el número de embarcaciones por km² según el nivel de intensidad previsto para cada zona (Tabla 7).

Este análisis será válido en principio para embarcaciones entre los 10 y 100 pies de eslora, utilizadas para cualquier actividad náutica recreativa excluyéndose solo las de fines administrativos y las que transiten en el área, si la misma constituye un corredor de navegación reconocido. El análisis de embarcaciones mayores a los 100 pies de eslora consideramos se sale del marco de esta metodología, pues se necesitarán para ellas una aproximación específica, otras regulaciones, licencias ambientales, etc.

Tabla 6. Indicadores de monitoreo propuestos para detectar el impacto del turismo de playa en las AMPs cubanas, umbrales y fundamentación.

Playas		
Indicadores	Umbrales	Fundamentación
Pérdida de cobertura vegetal en playas.	Más del 15%.	La alta afluencia de personas afecta la vegetación costera y como consecuencia cambios en el perfil de la playa al aumentar la erosión
Variación en el grado de compactación de la playa.	Más del 5%.	La alta afluencia de personas altera la dinámica de la playa.
Fragmentación o pérdida de la duna.	10 % de pérdida	Los accesos incontrolados provocan la pérdida de la vegetación y como consecuencia cambios en el perfil de la playa al aumentar la erosión
Grado de satisfacción del visitante.	95% de encuestas satisfactorias y/o menos del 5% de los visitantes presente quejas	Visitantes insatisfechos descomercializan el producto

Tabla 7. Valores de capacidad de carga de embarcaciones en las AMPs cubanas e indicadores para el monitoreo de su eficiencia.

Embarcaciones	
CC	Aplicación
1 embarcación/4 millas (7,11 millas ² / barco o 18,41 km ² /barco)	Intensidad Baja
1 embarcación/3 millas (4 millas ² / barco o 10,36 km ² /barco)	Intensidad Media
1 embarcación/2 millas (1,77 millas ² / barco o 4,6 km ² / barco)	Intensidad Alta o máxima en un AP

La capacidad de carga de embarcaciones de un AMP se calculará como:

$$CCE = ATE_A / 4.6 \text{ km}^2 + ATE_M / 10.36 \text{ km}^2 + ATE_B / 18.41 \text{ km}^2$$

CCE: Capacidad de carga de embarcaciones de un AMP

ATE_A: Área Total Efectiva de Intensidad Alta

ATE_M: Área Total Efectiva de Intensidad Media

ATE_B: Área Total Efectiva de Intensidad Baja

Esta Capacidad de Carga se calculará para la zona marítima del área, excluyendo las utilizadas para los tres casos anteriores, según sea la zonificación del área (Tabla 8).

Observación de Vida Silvestre

Otra de las actividades que no se debe dejar de analizar dada su importancia, es la observación de vida silvestre. Sin embargo, al igual que el Espeleobuceo consideramos que su análisis para Cuba se debe realizar de manera puntual; teniendo en cuenta en cada caso las características del lugar donde se realice, las características de las especies que sean objeto de observación, la zonificación del área, etc. Los indicadores pudieran estar relacionados con distancia de huída de la especie que se observa, cambios en el tamaño de la población de la misma, cambios de comportamiento, percepción de visitantes, etc.

Tabla 8. Fundamentación de los indicadores de monitoreo propuestos para detectar el impacto de las embarcaciones en las AMPs cubanas.

Embarcaciones		
Indicadores	Umbrales	Fundamentación
Número de heridas en los corales provocadas por impactos.	1 daño mecánico/100m. ,	Heridas provocadas por impactos o por anclaje de embarcaciones.
Número de cicatrices en el pasto marino / área	1 cicatriz/ha de seibadal	Cicatrices en el pasto provocadas por el paso constante de embarcaciones
% de colonias de coral cubiertas o rociadas con sedimentos.	5% de las colonias de coral cubiertas o rociadas con sedimentos	Colonias cubiertas por sedimento que se suspenden debido al efecto de propelas y quillas.
Concentración de contaminantes en las aguas (hidrocarburos, coliformes, pinturas). Concentración de hidrocarburos.	INE 0.1 mg/l - UNESCO 0.01 mg/l. .Coliformes fecales (NMP / 100 MI) 200.0	Vertimiento de estas sustancias por las embarcaciones
Grado de satisfacción del visitante	95% de encuestas satisfactorias y/o menos del 5% de los visitantes presente quejas	Visitantes insatisfechos descomercializan el producto

LITERATURA CITADA

- Allison, W.R. 1996. Snorkeler damage to reef corals in the Maldive Islands. *Coral Reefs* **15**:215-218.
- Arellano, A., M.C. García, O. Álvarez, y J. Acosta-Aburto. 2005. Manual de métodos para la elaboración de programas de uso público en áreas protegidas de la región del Sistema Arrecifal Mesoamericano. *Proyecto para la Conservación y Uso Sostenible del Sistema Arrecifal Mesoamericano*.
- Brown, K., R. Turner, H. Hameed, and I. Bateman. 1997. Environmental carrying capacity and tourism development in the Maldives and Nepal. *Environmental Conservation* **24**(4):316-325.
- Cifuentes, M. 1992. Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas. Informe Técnico No. 194. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. CATIE. Costa Rica.
- Clarke, A. 2002. Assessing the carrying capacity of the Florida Keys. *Population and Environment* **23**(4): 405-418.
- Comité Estatal de Normalización. 1988. Norma Cubana. Áreas de Playa. Requisitos generales de proyecto para el ordenamiento. Ciudad Habana, Cuba.
- Dixon, J., L. Fallon Scura, and T. van't Hoff. 1993. Meeting ecological and economic goals: marine parks in the Caribbean. *Ambio* **22**:117-125.
- Estrada, R., T. Camarena, S. McCool, and D. Kooistra. 2004. Assessing the carrying capacity of MPAs: How many visitors can your MPA hold? *MPA News* **6**(2):1-4.
- Fallon Scura, L. and T. van't Hoff. 1993. The ecology and economics of Bonaire Marine Park. Divisional paper 1993-44. The World Bank, Washington D.C. USA.
- Hawkins, J. and C. Roberts. 1997. Estimating the carrying capacity of corals reefs for scuba diving. 1923-1926 in proceedings of the eight international coral reef symposium, Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- Hawkins, J., C. Roberts, T. van't Hoff, K. de Meyer, J. Tratalos, and Chloe Aldam. 1999. Effects of recreational SCUBA diving on Caribbean coral and fish communities. *Conservation Biology* **13**(4):888-897.
- Holder, J.S. 1988. The pattern and impact of tourism on the environment of the Caribbean. In: F. Edwards (ed.) *Environmentally Sound Tourism in the Caribbean*. University of Calgary Press, Calgary, Alberta, Canada.
- Lindberg, K., S. McCool, and G. Stankey. 1997. Rethinking carrying capacity. *Research Notes and Reports* **29** (2):461-465.
- Price, A., C. Roberts, and J.P. Hawkins. 1998. *Conservation of Biological Resources*. Blackwell Science, Oxford, United Kingdom.
- Rouphael, T. and G. Inglis. 1995. The effects of qualified recreational SCUBA divers on coral reefs. Technical report 4. Cooperative Research Centre Reef Research Centre. Townsville. Australia.
- Seidl, I. and C. Tisdell. 1999. Carrying capacity reconsidered: from Malthus population theory to cultural carrying capacity. *Ecological Economics* **31** (1999):395-408.
- The Ocean Conservancy. 2001. *Good Mate. Recreational Boating & Marina Manual*. The Ocean Conservancy, Washington, D.C USA.
- Tristá, E., A. Álvarez, J.L. Juanes, y V. Fonseca. Caracterización de playas interiores de Cuba. Determinación del perfil de equilibrio. Informe Técnico. Instituto de Oceanología (CITMA), Cuba.
- Wurz, J., G. Wallace, and C. MacFarland. 1997. Minimizando los impactos de visitantes en áreas protegidas. 1er Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas.