

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD SUSTENTADORA RECREACIONAL

Alan Bannister

Resumen

La capacidad sustentadora del ecosistema o del territorio puede ser aplicado a la producción, ecología, economía, turismo, agricultura y hasta en la vida diaria. Existe una capacidad sustentadora para cada sistema, independientemente de cuáles sean sus componentes, en la cual interactúan factores físicos, sociales, ecológicos, ambientales y de gestión. La capacidad recreacional se aplica a Áreas Silvestres Protegidas tales como Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Santuarios de la Naturaleza, Monumentos Nacionales y Áreas Privadas de Conservación.

Se analizan los factores que intervienen en la determinación de la capacidad sustentadora recreacional: extensión del área, características ecológicas, visitantes, capacidad de gestión y aspectos económicos. Se analizan los elementos relacionados con la definición del concepto.

Se describe el método de cálculo que en sus bases considera las características del ecosistema que incluye sus componentes: climáticos, edáficos, topográficos, vegetacionales, formación, desarrollo antrópico, interrelaciones del método Cifuentes para el cálculo de la capacidad sustentadora, en el cual se describe y discute en detalle. Finalmente, se introduce el concepto de límite de cambio aceptable.

Palabras claves: capacidad sustentadora, recreacional, factores, límite de cambio aceptable, áreas silvestres protegidas

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	271
CONCEPTO DE CAPACIDAD SUSTENTADORA.....	272
CAPACIDAD SUSTENTADORA HUMANA	272
CAPACIDAD SUSTENTADORA GANADERA	273
CAPACIDAD SUSTENTADORA DE FAUNA SILVESTRE	274
CAPACIDAD SUSTENTADORA FORESTAL Y PESQUERA.....	274
CAPACIDAD SUSTENTADORA TURÍSTICA	274
CAPACIDAD SUSTENTADORA CENTROS URBANOS	274
CAPACIDAD SUSTENTADORA RECREACIONAL EN ÁREAS SILVESTRES.....	274
CAPACIDAD SUSTENTADORA RECREACIONAL.....	274
CARACTERÍSTICAS	275
ELEMENTOS PARA UNA DEFINICIÓN	276
MÉTODO DE CÁLCULO	277
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA	277
<i>Categoría y Valoración.....</i>	<i>278</i>
<i>Estructuras Internas.....</i>	<i>281</i>
<i>Espacios Organizativos.....</i>	<i>281</i>
MÉTODO CIFUENTES.....	282
<i>Factores Fundamentales.....</i>	<i>282</i>
<i>Cálculo.....</i>	<i>283</i>
<i>Factores de Corrección.....</i>	<i>284</i>
<i>Ejemplo de Cálculo.....</i>	<i>286</i>
LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE.....	287
<i>Fases del Proceso.....</i>	<i>288</i>
<i>Establecimiento de Límites al Uso.....</i>	<i>293</i>
BIBLIOGRAFÍA.....	294

INTRODUCCIÓN

La capacidad sustentadora (CS) es, un concepto amplio, con diversas definiciones, que puede ser aplicado a distintas áreas tales como: investigación, producción, ecología, economía, turismo, agricultura y

hasta en la vida diaria. Por esto se ha transformado en un término que se usa a menudo, pero que es frecuentemente mal utilizado; que tendrá una gran importancia en el futuro y que conviene analizar detalladamente.

Existe una capacidad sustentadora para cada sistema, independiente de cuáles sean sus componentes. Se tiene para una misma área capacidad sustentadora de biomasa, de zoomasa, humana, ganadera, recreacional, turística, social, de vida silvestre, de peces y forestal, entre otros. Todo depende del enfoque que se le dé y de las variables a considerar. Se puede hablar de capacidad sustentadora a nivel de parcelas, fundos, regiones, países; y hasta de la capacidad sustentadora del planeta entero o capacidad sustentadora global.

La capacidad sustentadora es el producto de la interacción de factores: ambientales, físicos, ecológicos, sociales y de manejo. Como se puede ver son numerosas variables que se integran en un solo concepto, lo que provoca que sea altamente dinámico y que además sea único para cada sitio en que se aplique.

La determinación de la capacidad sustentadora involucra un estudio detallado de diversos componentes de cada área, debiendo hacerse un catastro completo de los sitios de interés, determinando su condición y tendencia, definiendo factores limitantes, describiendo las características del lugar, evaluando capacidad de uso, incluyendo las características de las zonas anexas al sitio o región de

Bannister, A. 2002. Metodología para la determinación de la capacidad sustentadora recreacional. En: Gastó, J., Rodrigo, P. y Aránguiz, I. Ordenación territorial y desarrollo de predios y comunas rurales. Santiago, Chile.

investigación, logrando así un resultado que incluya el desarrollo de todo el sector.

Una de las áreas de mayor desarrollo es la capacidad sustentadora animal, conocida también como capacidad de carga, o capacidad de pastoreo, que se aplica con frecuencia en el sector pecuario. En otro ámbito, se está desde hace algunos años, analizando en los Estados Unidos la capacidad sustentadora en la planificación y desarrollo de ciudades, algo así como los planes reguladores que existen en nuestro país. También se han hecho trabajos en el Caribe respecto de la capacidad sustentadora turística, pero basándose sólo en la capacidad hotelera, u otras investigaciones y proyecciones sobre la capacidad sustentadora global del planeta.

Lo que se ha dejado un tanto de lado es el concepto de la CS Recreacional (CSR) en Áreas Silvestres Protegidas (ASP), ya que hasta hace pocos años este tipo de turismo era sólo para los aventureros, montañistas, científicos o excéntricos amantes de la naturaleza. Pero la tendencia actual al desarrollo de la vida sana y del esparcimiento, han cambiado las cosas radicalmente. En Chile, la demanda por los Parques Nacionales ha subido de manera notoria, lo que hace importante conocer cuánta gente puede ingresar a los parques, sin causar un daño permanente e irrecuperable a los vulnerables ecosistemas que se visitan.

Los seres humanos, a pesar de toda la tecnología y las comodidades de que disponen, sienten la necesidad de recurrir a los espacios naturales y requieren del contacto con la naturaleza. Esto se conoce como biofilia y es la razón por la que numerosas personas se dirigen, al tener tiempo libre, a la montaña, a la playa, al campo, o a cualquier lugar donde sienta en mayor o menor medida, según sus necesidades y espíritu de sacrificio, el estar inmerso en el medio natural.

La reducción de la superficie de ecosistemas no intervenidos, con cero tecnificación, sin desarrollo antrópico, donde la vida silvestre es la mayoritaria, es año tras año, mayor. Esto se produce debido al crecimiento de la agricultura, de la explotación forestal, al avance de los procesos de colonización, al crecimiento indiscriminado de las ciudades, que a su vez desplaza a la agricultura a terrenos más marginales; y otros factores inherentes al desarrollo y crecimiento de la población humana.

Esto se traduce a que las áreas de protección de vida silvestre, ya sean Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Santuarios de la Naturaleza, Monumentos Naturales, Áreas de Conservación Privadas, vean incrementada su importancia y que exista un mayor interés en visitarlas.

En resumen, ante la mayor presión humana sobre el medio natural, se hace indispensable regular el flujo de

visitantes hacia estas áreas, por lo que se necesita un método de determinación de la capacidad de recepción de visitantes de un área silvestre, que incluya factores ambientales, físicos, ecológicos, socio-culturales y de manejo, pudiendo determinarse cuál de ellos es el más limitante, lo cual permite conocer y evaluar mejor la condición del sitio y evitar el daño permanente en los ecosistemas producto de la visitación.

En este trabajo se propone un método para el cálculo de la CS Recreacional de un área silvestre, tratando de eliminar las subjetividades que pueden implicar otros métodos conocidos, basándose en una revisión bibliográfica, entrevistas en las entidades que estudian el tema y, en la experiencia en el terreno mismo. Se abordan las bases teóricas del concepto, analizando su origen y los factores y componentes que implica, llegando a una definición apropiada del concepto para este caso. Se revisan parámetros de calidad de la experiencia al aire libre y se hacen recomendaciones de cómo se pueden llegar a lograr sin entorpecer en demasía al visitante. Se analizan aspectos del manejo de la CS en los Parques Nacionales, considerando el comportamiento social del visitante, sus preferencias y necesidades y cómo deben reaccionar los administradores de estas áreas.

CONCEPTO DE CAPACIDAD SUSTENTADORA

Antes de definir el concepto de capacidad sustentadora (CS) es conveniente analizar su origen y los distintos usos y acepciones que tiene, demostrando la amplitud de criterios que involucra.

El origen del concepto y su desarrollo se presenta en la Figura 1, donde se puede observar los principales ámbitos en que se utiliza el concepto de CS, los cuales son CS humana, CS ganadera, CS fauna silvestre, CS Recreacional, CS en planificación y uso de la tierra, CS forestal y CS pesquera.

Los distintos ámbitos, ya sea productivos, del desarrollo y comportamiento de la población humana o de la vida silvestre, llevarán a determinar poblaciones óptimas, o máximas, dependiendo del caso, planes de desarrollo adecuados, con el fin de lograr sistemas de producción sustentables, que permitan determinar una sustentabilidad global.

CAPACIDAD SUSTENTADORA HUMANA

Durante más de un millón de años la población del planeta estuvo en equilibrio con el medio, con una pequeña población humana, cerca de 10 millones de personas, que requería de escasos recursos para su sobrevivencia y generaban un impacto ínfimo, debido a su pobre desarrollo tecnológico y necesidades básicas. Luego viene la primera revolución para la especie humana, comienzan a caminar erguidos,

pudiendo usar palos y piedras como herramientas, abarcando otros nichos, pudiendo aumentar la población. Varios miles de años después aparece la agricultura y la ganadería, los humanos se vuelven sedentarios, produciendo otro quiebre con el consiguiente aumento de la población. En Mesopotamia hay indicios de agricultura desde hace casi 10.000 años. Pero fue sin duda la revolución industrial, junto con la aparición de la medicina, con el consiguiente aumento de la calidad y la esperanza de vida, lo que hacen despegar definitivamente la curva de crecimiento poblacional.

Los estudios sobre el crecimiento poblacional realizados por Malthus (1798) indicaban que el crecimiento de una población es proporcional al número de individuos. Luego Verhulst (1830) señala

que el crecimiento es de tipo logarítmico, teniendo un límite en función de los recursos presentes en el medio. Por último, Odum en la década de 1970 igualó la asíntota de la curva logarítmica (K) con la capacidad sustentadora. Odum da una definición para CS humana como la mayor población que el medio puede soportar con una cierta estabilidad en el tiempo. Actualmente, la población humana se ajusta a un crecimiento exponencial, que en los países más poblados se está tratando de evitar con medidas como la planificación familiar y hasta el fomento de familias menos numerosas. Existe controversia y distintas hipótesis con respecto a la magnitud del crecimiento de la población humana y de la capacidad sustentadora del planeta.

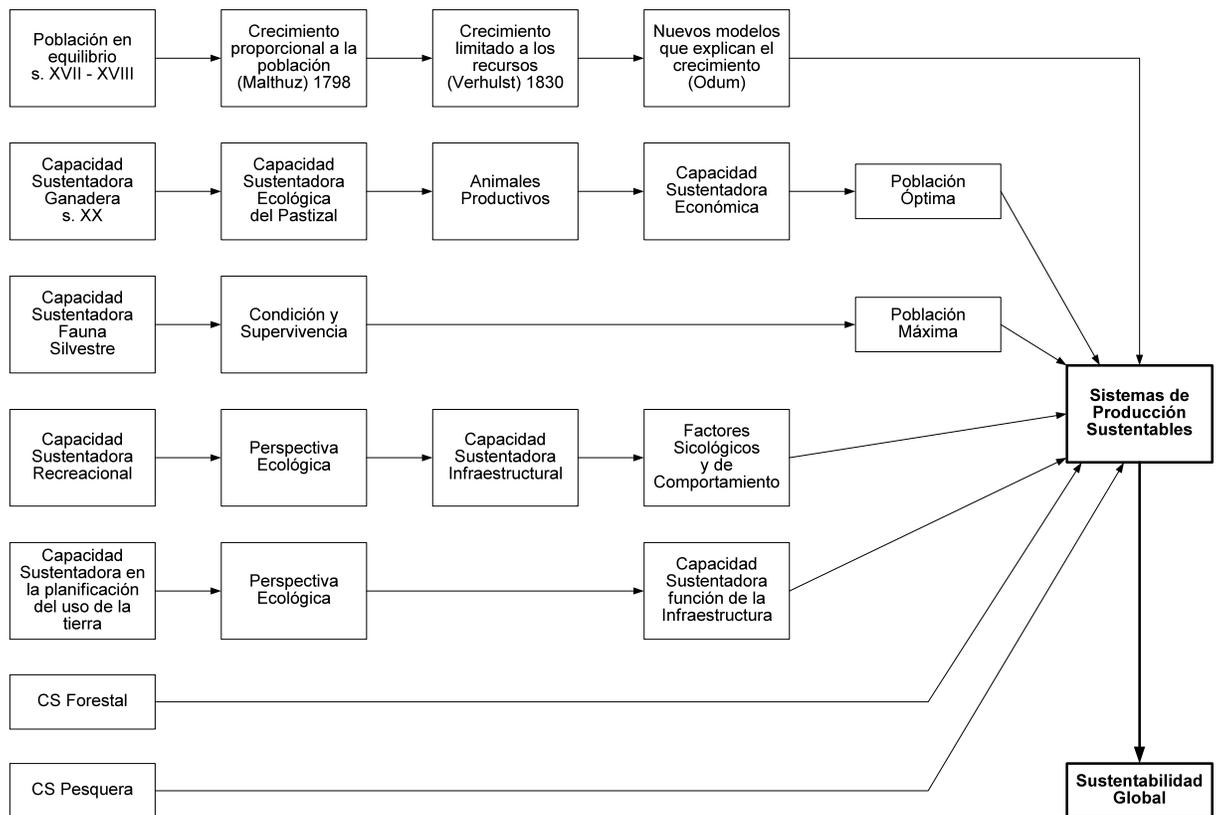


Figura 1. Origen y aplicaciones del concepto de capacidad sustentadora (Fernández, 1995)

CAPACIDAD SUSTENTADORA GANADERA

Otro uso clave que tiene este concepto es el de CS ganadera, que se conoce también como capacidad de carga. El estudio de la CS de un predio ganadero debe incluir análisis de los sitios donde se realiza la explotación, determinando su condición y tendencia y además analizando las características edáficas, pendiente, cobertura, pedregosidad, nivel de insumos, nivel de intervención tecnológica, definiendo la hidroestructura, para así finalmente determinar los factores más limitantes de la producción. La

determinación de estos parámetros permite conocer la capacidad de un predio de realizar la producción ganadera de forma sustentable.

La CS ganadera involucra a la CS ecológica del pastizal, sumado a las características productivas y a los distintos requerimientos de los animales, más la factibilidad económica que busca tener cualquier negocio agrícola. Considerando todos estos componentes, se llega a la población óptima para ese lugar. Si se establece una población menor a la óptima se están subutilizando los recursos disponibles y si, por el contrario, existe una población mayor al óptimo, el deterioro del pastizal y la baja producción son

inevitables.

CAPACIDAD SUSTENTADORA DE FAUNA SILVESTRE

La CS de la fauna silvestre está hasta el momento poco estudiada, pero será de gran importancia en el futuro. Esto ocurrirá debido a que el crecimiento en cantidad y superficie de las ciudades y los cultivos, ya sea forestales o agrícolas, hacen que la superficie disponible para la vida silvestre disminuya drásticamente. Las especies animales se deben replegar a lugares cada vez más lejanos y con ecosistemas a menudo no aptos para soportarlos, ya que sus nichos se encuentran ocupados por otras especies, o por otros miembros de su misma especie. Esto provoca una disminución del número de individuos de cada especie y la pérdida de la diversidad y su consecuente reservorio genético.

La determinación de la CS de la fauna silvestre busca como objetivos prioritarios: controlar el número de animales, mantener el hábitat, conservar las especies a través, del tiempo, determinar las cuotas de captura y llegar finalmente, a la población máxima permitida.

CAPACIDAD SUSTENTADORA FORESTAL Y PESQUERA

En el campo forestal y pesquero se han desarrollado técnicas desde los siglos XIX y XX, respectivamente. La idea general es que se debe hacer un estudio detallado de las condiciones, del medio y de las propias especies involucradas para asegurar una producción sustentable y la perpetuidad de las especies.

El caso del recurso pesquero está poco desarrollado, ya que es difícil determinar sus características y población, pero ya se han hecho avances fijando zonas de exclusión, cuotas de extracción y períodos de veda.

CAPACIDAD SUSTENTADORA TURÍSTICA

La CS turística, se aplica al turismo masivo, a zonas de playas, centros de veraneo o centros invernales. Éstos tienen como característica el poseer una gran infraestructura de caminos, estacionamientos, restaurantes, hoteles y diversiones típicas de las ciudades. A menudo es más vista como la capacidad hotelera de un lugar, región o país. La CS turística debe ir más allá, debe incluir el desarrollo de las comunidades rurales adyacentes, la conservación de la flora y fauna de la zona, el grado de contaminación tolerable por los ecosistemas y otros factores que pudiesen ser críticos para cada lugar en particular.

CAPACIDAD SUSTENTADORA CENTROS URBANOS

Desde la década de 1970 se ha introducido fuertemente el análisis de capacidad sustentadora como base de la planificación territorial aplicado a la gestión del crecimiento urbano.

El desarrollo que ha tenido la población de seres humanos en los últimos siglos no se ha realizado con el suficiente cuidado, en aspectos tales como: el orden en que se han desarrollado los avances y en crear una planificación consecuente y bien pensada a lo largo de los años. Muy caro se ha tenido que pagar por errores de planificación del uso de la tierra que han cometido gobiernos por no tener un plan de acción, o por no realizar estudios de factibilidad de los proyectos. No se ha sido capaz de definir el tipo de ciudad que se quiere. Este punto está relacionado básicamente con la capacidad de generar infraestructura adecuada.

CAPACIDAD SUSTENTADORA RECREACIONAL EN ÁREAS SILVESTRES

La CS recreacional en áreas silvestres, que es el tema de este trabajo, involucran algunos de los conceptos que se utilizan en los otros usos de la capacidad sustentadora; ello porque une componentes diversos y a veces antagónicos. Involucra ecosistemas donde la vida silvestre es predominante, con seres humanos, especie compleja, exigente de cierta calidad del entorno, lo cual generalmente afecta a la flora y fauna, además de generar un notable impacto en el paisaje. Es por esto que definir un método, además de recomendar normas de manejo para áreas silvestres protegidas, ya sea privadas o gubernamentales, resulta de gran importancia.

CAPACIDAD SUSTENTADORA RECREACIONAL

Desde hace casi treinta años que se viene observando un crecimiento del interés en la visitación de zonas naturales con baja intervención humana, lugares donde la vida silvestre domine, donde la belleza escénica tenga un sitio importante, donde no exista contaminación, se pueda disfrutar del esparcimiento y del contacto con la naturaleza.

La creación de Parques Nacionales, Reservas Forestales, Áreas de Protección de Fauna, Monumentos Naturales y Santuarios Naturales Privados, buscan proteger y conservar muestras representativas de ecosistemas silvestres, sirviendo de importantes reguladores hidrológicos, reserva de material genético, reservorio de especies únicas y endémicas, facilitando además la visitación de las personas con fines educacionales y recreacionales.

En Chile cerca de 13,8 millones de hectáreas, aproximadamente el 18 % de la superficie nacional, se encuentran bajo la tutela del Sistema de Áreas Protegidas por el Estado (SNASPE), lo cual incluyen 30 Parques Nacionales, 39 Reservas Forestales y 11 Monumentos Naturales, lo que evidencia la importancia que se le ha dado a este tema. Se critica, en el caso chileno, la mala distribución y representación que tienen los distintos ecosistemas dentro del sistema. Es muy positiva la creación de estas áreas de protección, pero si no son bien manejadas de poco le servirán a las futuras generaciones.

CARACTERÍSTICAS

La CS recreacional surge en la década de 1960 debido al aumento de la presión sobre las áreas silvestres y la consecuente necesidad de limitar su uso, para asegurar la recreación con estándares de calidad altos, que aseguren que no existirá, o se minimizará, el daño al medio en que se realiza la actividad.

En esta sección se incluyen conceptos aplicables a la CS ganadera, del uso de la tierra, o humana.

En la determinación de la CSR influye una serie de factores que pueden llegar a ser limitantes, dependiendo del lugar donde se realice el estudio. Los más importantes son:

- Extensión del área.
- Características ambientales; biogeoestructura, hidroestructura, tecnoestructura, condición, tendencia y clima, entre otros.
- Visitantes; Comportamiento, Educación, cantidad y administración.
- Capacidad manejo del área; capacidad de planificación y administración.
- Aspectos económicos.

La CSR es función de las ciencias biofísicas y sobre todo del comportamiento humano, tanto en el plano individual, como en el social, lo cual tradicionalmente no ha sido considerado en los numerosos estudios de capacidad de parques naturales.

Los parámetros de tipo biológicos y los factores de calidad que se aplican en cada lugar dependen principalmente del objetivo que se persiga, del tipo de visitante con sus expectativas y sus experiencias previas en la zona. El objetivo de un área silvestre es primordial, ya que si no está claro, difícilmente se puede realizar una planificación adecuada, que además sea bien interpretada por los visitantes. Los planes y lineamientos de manejo de un área dada que sea de uso masivo son diferentes a los de una que está destinada a la conservación de una especie en extinción.

El uso de las áreas silvestres termina inevitablemente en un cambio del medio. El tránsito de turistas, las zonas de pic-nic o de acampada son causa de un

deterioro inherente a la actividad humana, lo cual puede ser evitado para un buen manejo del área.

Se pueden definir dos campos de esfuerzo en esta área de la Capacidad sustentadora recreacional

- Manejo de recursos: fauna, flora, suelo.
- Manejo del desarrollo: uso de la tierra, planificación.

Estos dos campos son los que se unen para definir la CSR de un área silvestre. El manejo de los recursos incluye los factores ecológicos-físicos-ambientales; y el manejo del desarrollo se refiere a la capacidad de manejo, planificación, aspectos económicos y determinación del grupo objetivo del parque, con todas las características que le son propias a los distintos grupos de visitantes.

La CSR se puede analizar desde dos enfoques distintos, que llevan a dos posibles definiciones o ideas del concepto.

- Un enfoque señala que la CS o Capacidad de Carga de un área se basa en la calidad y satisfacción del visitante. Se puede resumir en que existe una densidad óptima de turistas para el beneficio de su disfrute, que lleva directamente a la definición CS de que debe existir una densidad óptima para el bienestar de los mismos turistas.
- Otro enfoque que se basa en el impacto ambiental, que dice que existe un nivel de actividad turística sobre el cual ocurrirá deterioro físico de los recursos. Existe un umbral de actividad turística más allá del cual hay deterioro físico del recurso turístico, daño a los ecosistemas e irritación social.

Según el mismo autor, no existe fórmula matemática que mida con exactitud la CS recreacional, ya que es un concepto dinámico, que requiere de una vigilancia permanente sobre la tensión que se produce sobre los recursos, los servicios y la degradación producida por el turismo.

Se debe enfocar el turismo como un proyecto a largo plazo, distinguiendo los aspectos negativos producidos al ambiente por la actividad humana en la zona. No se debe llegar y hacer superfluamente una evaluación de factibilidad económica. Se deben incluir las limitantes propias de los objetivos que persiguen las áreas de protección y las externalidades que se producen en esta actividad, que muchas veces no están contempladas en las evaluaciones económicas. Se podría hacer un análisis de costo/beneficio incluyendo factores limitantes/umbrales para determinar en un proyecto turístico la capacidad de absorber turismo.

Se debe lograr establecer límites superiores a la visitación de las áreas, evitando así la degradación de los ecosistemas de la zona. Estos límites de visitación pueden ser cambiados, permitiendo la entrada de más personas a un área, si se logra mejorar la capacidad de manejo del parque, realizando mayores inversiones en

infraestructura y artificializando. Estos pasos son delicados, ya que aumentar la tecnoestructura de un área silvestre, si se hace de forma errónea, puede acarrear problemas a la flora y fauna, puede disminuir la belleza escénica del lugar y, en definitiva, bajar la calidad de la visita.

La dimensión social de la CS complica su cálculo. Esto sucede debido a que los visitantes pueden llegar a ser diferentes. Distintas culturas, educación, intereses variados, comportamientos dispares, hacen que llegar a prever cómo llegará a ser el "cliente" pueda ser una tarea difícil. La satisfacción del usuario, que depende en gran medida de la calidad de la experiencia en el parque, es un componente principal. Esta satisfacción obtenida cambia, dependiendo de las expectativas, preferencias de cada uno, además de cambiar en el tiempo por modas y tendencias sociales.

Un concepto adicional, relacionado con este tema es el de la saturación. CEPAL (1985) definió CS como el número de turistas que pueden ser acomodados sin que exista tensión en el ambiente físico, la disponibilidad de recursos y la red sociocultural de la comunidad anfitriona (por el lado de la oferta, el área silvestre); y en el lado de la demanda (visitantes), se cree una imagen negativa del área. Es de importancia evitar este punto, ya que si una zona está saturada, la degradación del medio es inevitable, la calidad de la experiencia es pobre y no se logran los objetivos establecidos.

Los niveles de saturación percibidos por los visitantes y por la comunidad anfitriona son diferentes. Estos niveles cambian según pasa el tiempo, dependiendo de las acciones realizadas por los encargados del área, o los gobiernos y según cambia la percepción de los turistas.

Según la CEPAL (1985), para lograr medir la saturación, se deben realizar estudios detallados, que incluyan cálculos de visitantes/año, capacidad de recepción en cabañas, hoteles, camping; capacidad de recepción de los parques nacionales; evaluación y entrevistas de visitantes.

Mediciones realizadas por Fernández (1995), indican que el turismo aumenta la tensión y la fricción entre anfitriones y turistas, aumenta la degradación ambiental y disminuye la disponibilidad de recursos. Los índices de densidad usados son: número anual de turistas como proporción de la población y número anual de turistas por km² de área de tierra. Estos índices, aunque son usados para regiones grandes, con ciudades y playas, se pueden usar perfectamente en áreas silvestres (sobre todo el segundo) para determinar la densidad de turistas a través de los años. Estos datos se mejoran significativamente si se considera la extensión de la visita tal como el total de noches por turista. Las tensiones sociales se pueden reducir si se hacen planes de difusión del turismo y

educación de la comunidad para evitar roces y se les hace ver los beneficios de la actividad.

El concepto de la CS va más allá de su acción sobre el área de estudio. Se debe incluir a las zonas aledañas, evaluando su impacto sobre ellas, e incluyendo a la gente que vive en estos sectores.

Al considerar niveles tope de saturación, se debe evaluar la estacionalidad que muchas veces tiene el turismo. Esta estacionalidad puede hacer variar los cálculos de CS, ya que algunos meses al año la zona está sin problemas de saturación, por lo cual se da la oportunidad de regeneración y recuperación de los ecosistemas.

ELEMENTOS PARA UNA DEFINICIÓN

Antes de entregar una definición de este término conviene revisar una serie de conceptos relacionados, que unido a lo que se ha descrito anteriormente, permite darle mayor precisión al problema.

Capacidad espacial. Es el número de personas que pueden ser acomodadas simultáneamente y sin masificación en un espacio, considerando las facilidades instaladas. Se puede definir una capacidad espacial momentánea, diaria, anual, o como se prefiera. No se considera la calidad de la experiencia. En este caso se considerarán los factores limitantes para un aumento del uso de la extensión física y de la infraestructura del área.

Capacidad perceptiva. Se refiere al nivel de uso sobre el cual son factores de tipo sociológicos y de comportamiento humano, los causantes de una pérdida de la calidad de la recreación.

Capacidad ecológica. Corresponde al nivel de uso en el que no se produce un declive de los atributos ecológicos del área visitada.

Vulnerabilidad del ecosistema. Corresponde a la susceptibilidad y probabilidad que ocurran cambios ante una intervención antrópica o natural catastrófica. La vulnerabilidad se origina en la reducción de los hábitats naturales y en el cambio de uso de la tierra en zonas adyacentes.

Sustentabilidad. Se refiere a que se debe asegurar, a largo plazo, la perpetuidad y regeneración de los recursos; manteniendo las condiciones ambientales y las características de los ecosistemas; evitando su deterioro.

Productividad. Es la medida global del output, resultante de la interacción de las características del sitio con las variables de estado del sistema ecológico, incluyendo las prácticas de manejo y los inputs adicionales.

Capacidad sustentadora humana. Es el umbral de población que es menos sensible a perturbaciones, no

sólo en las condiciones biofísicas, sino también en las socioeconómicas. También se puede complementar con la idea que la población debe persistir en el largo plazo en relación estrecha con el medio ambiente.

Máxima Población de un Área. Corresponde a la mayor población que es posible soportar en un área dada según su capacidad física y cantidad de recursos. Una vez que los recursos se agotan, ya que no se considera su restablecimiento, la población colapsa. La máxima población de una región depende de:

- Necesidades nutricionales.
- Características biofísicas de los recursos.
- Producción de tecnología.
- Estilo de vida.

Las poblaciones, si se encuentran en una situación de capacidad máxima, son muy vulnerables a cambios de estos factores, pudiendo soportar de mejor o de peor forma su gran número de individuos, dependiendo de la dirección de los cambios.

Población óptima. Es menor a la máxima población, ya que se adicionan restricciones físicas y biológicas, que permiten una mayor calidad de vida. Si se adicionan más individuos a la población óptima, sin realizar cambios de infraestructura, tecnológicos, o de suministro de recursos, se deteriora la calidad de vida.

CS para planificación y uso de la tierra. Es una medida de la aptitud de un territorio para dar cabida al crecimiento y desarrollo dentro de los límites definidos por la infraestructura y los recursos existentes. Al usar la CS para este fin se debe hacer un análisis de los escenarios finales.

Capacidad sustentadora actual. Considera la posibilidad de un incremento en la CS con el desarrollo de nueva tecnología e infraestructura.

Capacidad sustentadora general. Corresponde al umbral del sistema natural y artificial por encima del cual los impactos del desarrollo pueden causar seria degradación ambiental o social, a no ser que nueva infraestructura, gestión de la capacidad o nuevas regulaciones sean añadidas. La CS se convierte en un método de gestión que guía la dirección que debe tomar el desarrollo.

Dinamismo. La CS tiene un fuerte aspecto dinámico que fluctúa con:

- Disponibilidad de infraestructura.
- Disponibilidad de tecnología.
- Cambios en los estilos de vida y tendencias sociales.

Capacidad sustentadora recreacional. Una primera definición de este término fue dada por Held *et al.* (1969) y decía: “la CS recreacional es el nivel de uso recreativo medido en personas/día o personas día/hora que puede tolerar un espacio, sin sufrir un irreversible

deterioro del medio físico y sin disminuir la satisfacción del usuario”.

Si se analizan detenidamente las ideas centrales que existen detrás del concepto de capacidad sustentadora, se pueden llegar a separar en cinco conceptos básicos:

1. Perspectiva ecológica de la capacidad sustentadora.
2. Complejidad de los ecosistemas.
3. Bienestar y su relación con capacidad la sustentadora.
4. CS como límite al crecimiento.
5. Aceptaciones distintas del elemento tiempo en la CS.

MÉTODO DE CÁLCULO

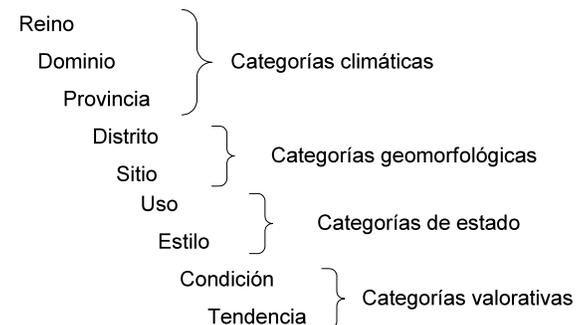
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

Es de importancia conocer el medio en que se trabaja antes de tomar decisiones respecto de él. Se debe realizar una investigación que permita conocer las características del ecosistema y la interrelación entre los factores involucrados. Se deben estudiar, entre otras, las siguientes características:

- Climáticas; precipitación, temperatura y radiación, entre otros.
- Edáficas: textura, porosidad, infiltración.
- Topográficas: pendiente, exposición al sol.
- Vegetación: tipo, estructura, estado.
- Fauna: tipo, población.
- Desarrollo antrópico: infraestructura, impacto, tecnoestructura.
- Interrelaciones entre componentes.
- Apreciación global y comparativa.

Para lograr el completo estudio de las características del ecosistema, se propone el uso de la metodología de Gastó, Cosío y Panario (1993).

El sistema de clasificación de ecorregiones consta de nueve categorías o niveles, ordenados en una jerarquía de mayor a menor permanencia, de acuerdo con las variables ecosistémicas que las definen (Figura 2 y Cuadro 1).



Las distintas clases de reinos están subdivididas en Dominios (DOMI) de ecorregiones, los cuales corresponden a los Tipos Fundamentales de Clima en el sistema de clasificación de Köppen (1948). El dominio se presenta en escalas cartográficas de 1:10.000.000 ó mayores, siendo su nivel de resolución continental. Los distintos dominios correspondientes a cada reino se presentan en el siguiente Cuadro 3.

Provincia

La provincia es la subdivisión del dominio y está definida por las variedades específicas y generales de Köppen. Esta categoría se representa en escalas cartográficas de 1:2.000.000 ó mayores y su nivel de resolución es nacional.

Las provincias presentan características climáticas bastante específicas de cada lugar, siendo demasiado

extenso de enumerar en este trabajo. A continuación se presenta a modo de ejemplo el Reino Nevado.

Reino Nevado

- Dominio Tundra “Tundra” (5100–000)
 - Provincia Tundra. Isotérmica: Yagán (5103–000)
 - Provincia Tundra Normal: Tundra Antártica (5104–000)
 - Provincia Tundra Normal de Altura: Puna Altiplánica (5101–000)
 - Provincia Tundra Húmeda Nubosa: Páramo (5102–000)
- Dominio Nival “Glaciares y nieves” (5200–000)
 - Provincia Nival de Altura: Roqueríos y Nieve (5201–000)
 - Provincia Nival Normal: Antártica Glacial (5202–000)

Cuadro 3. Distintos dominios correspondientes a los reinos

Dominio	Tipo	Símbolo	Código
REINO TROPICAL		A	1000–000
Domi Lluvioso	Selva tropical	Af	1100–000
Domi Seco invernal	Sabana	Aw	1200–000
Domi Secoestival	Poco característico	As	1300–000
Domi Socoestacional	Monzónico	Am, Aw”, As”	1400–000
REINO SECO		B	2000–000
Domi Desértico	Desierto	BW	2100–000
Domi Estepario	Estepa	BS	2200–000
REINO TEMPLADO		C	3000–000
Domi Secoestival	Mediterráneo	Cs	3100–000
Domi Húmedo	Selva templada	Cf	3200–000
Domi Secoinvenal	Pradera y Bosque méxico	Cw	3300–000
Domi Secoestacional	Poco característico	Cm, CW”, CS”	3400–000
REINO BOREAL		D	4000–000
Domi Húmedo	Parque	Df	4100–000
Domi Secoinvenal	Taiga (coníferas)	Dw	4200–000
Domi Secoestival	Poco común	Ds	4300–000
REINO NEVADO		E	5000–000
Domi Nival	Nieve y glaciares	EF	5200–000
Domi Tundra	Tundra	ET	5100–000

Fuente: Gastó, Cosio y Panario (1993)

Distrito

Los distritos se localizan en la provincia respectiva y se representan en escala de 1:250.000 ó mayores. En descripciones más detalladas, a nivel de municipio o predio, la escala de representación puede cambiar a 1:50.000, para espacios de 10.000 ó 50.000 ha, o bien escalas de 1:10.000, en predios de 1.000 a 2.000 ha. La determinación de las características de los distritos puede realizarse en terreno o sobre la base de cartas topográficas que permitan obtener desniveles o pendientes dominantes.

Las clases de distritos son las siguientes (Panario, Gallardo y Gastó, 1987):

- Depresional: Pendiente menor a 0,0%
- Plano: Pendiente de 0,0% a 10,4%
- Ondulado: Pendiente de 10,5% a 34,4%
- Cerrano: Pendiente de 34,5% a 66,4%
- Montano: Pendiente mayores a 66,5%

Sitio

El sitio (SITI) corresponde a la unidad de descripción de manejo y utilización, al cual se refieren las bases de datos y la información geográfica. Esta categoría, la quinta del sistema de clasificación, corresponde a un tipo de tierra que difiere de otras en su capacidad potencial de producción de una cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterbuis, 1949; *Soil Conservation Service*, 1962). El sitio es un área de

tierra con una combinación de factores edáficos, climáticos y topográficos significativamente diferentes a otras áreas (*Society for Range Management*, 1974). Existen variadas definiciones de sitio, aportando cada una ideas para entender el concepto.

El sitio es un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, que requieren de un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo (Gastó, Silva y Cosio, 1990).

El sitio corresponde a un tipo de tierra que en ausencia de perturbaciones extrañas o deterioro físico, tiene similar potencial para soportar una comunidad de plantas nativas. Esta diferenciación está basada en la clase y proporción de especies o en la productividad total (*Society for Range Management*, 1974; Stankey, 1980).

En una situación ideal climática, la categoría de sitio puede estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza, pero generalmente se encuentra deteriorada por efecto antrópico o por causas naturales. Es por esto que el sitio debe estar caracterizado no sólo por sus atributos más distintivos, sino que por aquellos más permanentes que lo definen. Fuera de las categorías superiores de Reino, Dominio y Provincia, relativas al clima y, de Dominio, relativas a la geoforma, los atributos más relevantes son (Gastó, Silva, Cosio, 1990; Panario, Gallardo y Gastó, 1987):

- Textura–Profundidad TXPR
- Hidromorfismo HIDR
- Pendiente T
- Exposición E
- Reacción R
- Salinidad–Sodio S
- Fertilidad F
- Pedregosidad P
- Materia orgánica M
- Inundaciones I

Los dos primeros atributos, textura–profundidad e hidromorfismo, son los de mayor jerarquía y persistencia, por lo cual deben ser siempre considerados. El resto de los atributos deben ser incluidos dependiendo de su grado de participación, efecto e impacto.

La nomenclatura a usar en el sitio corresponde a un sistema de cuatro dígitos. El primero corresponde a TXPR y el segundo a HIDR. Estas dos variables deben ir siempre incluidas para la determinación del sitio. El tercer dígito corresponde a la letra de la variable más limitante, la más importante entre las arriba expuestas. El cuarto se refiere a la clase de esa variable limitante. Por ejemplo, un sitio 11T1 corresponde a una TXPR liviana delgada con HIDR permanente superficial con pendiente depresional.

La información recolectada de cada sitio debe ser ingresada en formularios especialmente dispuestos para ese fin, con toda su nomenclatura de códigos.

Uso

El uso (USO) del sitio se determina según el destino asignado por el usuario, aun cuando en el momento su uso sea diferente. Se clasifica en las siguientes categorías cualitativas (Gastó, Cosio y Panario, 1993):

- Residencial.
- Tecnoestructural–industrial.
- Cultivo.
- Forestal.
- Ganadero.
- Minero.
- Área silvestre protegida.
- Sin uso.
- No determinado.

Estilo

El estilo (ESTI) se refiere a la forma en que se realizan las transformaciones del medio. El cambio del ecosistema natural sin ningún uso antrópico, a un estado diferente, con un uso definido, requiere llevar a cabo algunas transformaciones, lo cual implica necesariamente extraer información natural del sistema e incorporar información tecnológica, tal como fertilizantes, riego, senderos, o infraestructura.

Las categorías de estilos de uso son (Gastó, Cosio y Panario, 1993):

- Natural.
- Recolector.
- Naturalista.
- Tecnologista.
- Tecnificado.
- Industrial.

Condición

La categoría de condición se establece para valorar el estado en que se encuentra el ecosistema–sitio de acuerdo con el uso asignado y el estilo de transformación. Cada uso y estilo de un sitio se valora en una escala relativa en relación con su estado ideal. Las categorías de condición son cinco (Dyksterhuis, 1949; Ellison, 1949, 1960; Infante, Gastó y Gallardo, 1989):

- Excelente.
- Buena.
- Regular.
- Pobre.
- Muy pobre.

La condición de un ecosistema es la medida que permite valorar su estado en un instante dado, en relación con el estado ideal según el uso y estilo que se le haya asignado.

Tendencia

La tendencia de un ecosistema se refiere al cambio de estado del ecosistema–sitio en relación con un estado ideal. La tendencia describe la tasa de cambio del estado hacia donde se dirige, si se degrada o evoluciona en relación con el clímax. La tendencia evalúa la dirección del cambio instantáneo de la condición, que puede ser:

- Deteriorante (↓).
- Estable (→).
- Mejorante (↑).

Cuando las fuerzas de degradación del ecosistema están en equilibrio con las fuerzas de mejoramiento, se indica entonces que el sistema se encuentra en equilibrio o que su tendencia es estable (→). En caso contrario, su tendencia puede ser a mejorar (↑), o a degradar (↓).

En parques nacionales, no deberían existir especies exóticas, por lo que este punto no sería criticable. Sectores de pastizal, donde el clímax es el bosque, tardarán décadas en volver a su clímax y, muchas veces no lo logran y es la pradera el nuevo clímax.

ESTRUCTURAS INTERNAS

Para facilitar el estudio de un área se ha dividido en tres estructuras fundamentales. Ellas se agrupan en tres conjuntos fundamentales de unidades (Alvaríño, 1986):

- Biogeoestructurales.
- Tecnoestructurales.
- Hidroestructurales.

La biogeoestructura corresponde a los elementos del recurso natural integrados por el suelo, clima, vegetación, formación geomorfológica de cada una de partes del área de estudio, organizados en un espacio e interrelacionados, constituyendo una estructura definida. La biogeoestructura es el escenario de los recursos naturales donde se desarrolla la actividad y recreación, entre otros.

Una unidad biogeoestructural (UNBI), es un espacio ecológico delimitado y homogéneo en todos sus atributos, diferente de los espacios contiguos.

Las variables a considerar son:

- Distrito.
- Sitio (TXPR, HIDR, T, E, R, S, F, P, M, I).
- Uso (USO, PUSO).
- Estilo (ESTI, SUES, COBE).
- Valoración (COND, TEND, PROD, CS).

La hidroestructura está constituida por las estructuras relativas a los elementos de captación, conducción, almacenamiento y distribución de agua en el predio o área silvestre. La hidroestructura predial describe, además, la posición espacial de cada uno de los elementos y su integración como una superestructura que se sobrepone e interactúa con la biogeoestructura y la tecnoestructura. Lo fundamental de la

hidroestructura es su arreglo topológico y la integración entre todos los componentes formando una supraestructura.

Las categorías y jerarquías de los atributos son los siguientes:

- Clase (CLAS).
- Uso (USO).
- Estilo (ESTI).
- Condición (COND).

La tecnoestructura representa los elementos tecnológicos presentes en el predio y su posición espacial. Cada unidad tecnoestructural (UNTE) corresponde a un componente tecnológico localizado en una posición topológica dada.

La tecnoestructura representa el ordenamiento espacial de la infraestructura formando un arreglo topológico definido, característico de la infraestructura del área. La diferencia entre infraestructura y tecnoestructura radica en el ordenamiento espacial de los elementos infraestructurales, organizado como un sistema de estructuras.

Se determinan las siguientes categorías y variables tecnoestructurales (UNTE):

- Clase (CLAS).
- Uso (USO).
- Estilo (ESTI).
- Condición (COND).

ESPACIOS ORGANIZATIVOS

Las unidades espaciales (UNES) se identifican de manera similar a las demás unidades ya descritas. Cada una corresponde a un espacio acotado de manejo en el cual se subdivide el predio, para fines de organización y gestión. Las unidades pueden ser potreros, bodegas, almacenes, corrales, quebradas, campamentos, o cualquier tipo de espacio que se maneje diferente a los demás y de los cuales se establezcan bases de datos separados y decisiones independientes.

Las unidades espaciales corresponden a divisiones del predio, ya sea naturales, como lo son ríos, montañas, o bien realizadas por el hombre mediante el uso de tecnología o labores culturales. Los espacios no tienen una connotación ecológica, corresponden a áreas de manejo y utilización; se les trata como una sola unidad, aunque en su interior se presenten elementos ecológicos y tecnológicos diferentes.

Las categorías y jerarquías de las unidades espaciales (UNES) son las siguientes:

- Clase (CLAS).
- Uso (USO).
- Estilo (ESTI).
- Condición (COND).

MÉTODO CIFUENTES

Cifuentes (1992) presenta un método de aplicación concreta y variables medibles, lo que permite obtener un resultado cuantificable.

La CS es una herramienta muy ligada a la planificación y al manejo, no es un fin en sí. Ella proporciona una idea de lo que pueden soportar los lugares específicos de un área, en cuanto a visitación. Esto corresponde al número límite de visitantes para un tiempo determinado, para ciertas condiciones dadas. Si varían las condiciones puede aumentar o disminuir la CS. La precisión depende de la información existente y mejora en la medida que se incorpore como herramienta dinámica de la planificación.

La CS establece:

- procedimientos preventivos de manejo.
- sirve para planificación.
- resultados sirven para decidir si cerrar, ampliar o restringir la visitación dependiendo de distintos factores involucrados.
- puede servir también para restringir la inversión en infraestructura.

Como regla general, se plantea que la capacidad de carga se debe calcular para cada sitio específico dentro de las zonas de uso que involucran el área protegida. Esto puede ser desde un sendero hasta un área escénica. En otras palabras, según la distribución de los sitios, cada área tiene su capacidad sustentadora. Las distintas zonas de uso del área, ya sea acampada, senderos, administración, orilla de río o lago, entre otros, tiene numerosos lugares asociados, siendo el más limitante el que define la CS de cada zona. Por ejemplo, en un sendero que soportaría 100 personas/hora, pero existe un sector vulnerable que sólo permite 50 personas/hora, ese sendero sólo puede ser utilizado por 50 personas/hora. La suma de las capacidades de carga de los sitios no debe ser usada para el total del área silvestre, ya que no es extrapolable. Lo que sí se puede sumar, con el fin de calcular la capacidad sustentadora del área completa, son las CS de cada zona de uso, siempre y cuando sean independientes. Por ejemplo, las CS de la zona de la administración, los senderos, el camping, la orilla de un río, indica la CS total del área (Figura 3).

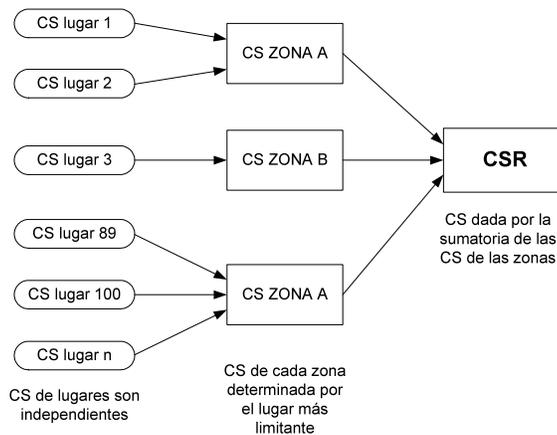


Figura 3. Cálculo de la capacidad sustentadora del área completa

Para la determinación de la CS se necesitan los siguientes antecedentes claves:

- **Objetivos del área silvestres.** Define las metas que se quieren cumplir al efectuar un uso antrópico de área. Se deben determinar los objetivos específicos del turismo en el área.
- **Zonificación con fines de manejo.** Es el resultado del estudio hecho en la clasificación de ecorregiones, ya que al conocer las características del sistema se puede evaluar para qué sirve y qué uso se le dará a cada lugar según su condición y tendencia, además de su vulnerabilidad, estabilidad, y receptividad tecnológica. Si anteriormente ya existía una zonificación, pero las condiciones han cambiado, se debe reevaluar la situación. Se pueden establecer, si se necesitarán subzonificaciones para el manejo diferenciado de la visitación (circuitos y senderos interpretativos, entre otros.).
- **Determinación de sitios y zonas de uso público.** Según el resultado anterior existen zonas de mayor o menor aptitud para recibir público. Las zonas de uso público reciben mayor impacto, por lo que se las debe proteger con rigurosas medidas. Influye en este punto el interés que cada zona despierta para el público.

Es conveniente definir la capacidad sustentadora estacional en ciertos sitios específicos. Por ejemplo, hay sitios donde llegan aves migratorias, o sitios donde se desarrollan ciclos biológicos de importancia. Estos lugares deben ser considerados, pero para que eso se pueda realizar y conocer se deben hacer los estudios correspondientes.

FACTORES FUNDAMENTALES

La capacidad sustentadora está determinada por cuatro factores, que conducen a contemplar de forma más aplicada el concepto de capacidad sustentadora recreacional:

Características de los recursos. Incluye condición y tendencia en que se encuentran los recursos, además de sus características específicas de sitio y las variables ecológicas y físicas.

Tecnoestructura. Una mayor información permite tener una mayor CS, siempre y cuando esté en armonía con el medio y su efecto sea favorable y conservador.

Manejo. La capacidad de gestión de los administradores permite implementar las medidas y utilizar de forma adecuada la tecnoestructura y recursos disponibles.

Calidad de la experiencia. Incorpora el factor social, ya que los visitantes tienen distintas expectativas y buscan un determinado nivel de satisfacción y calidad en su visita (Figura 4).

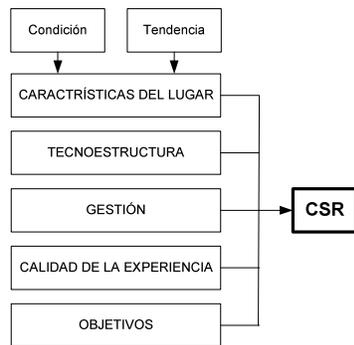


Figura 4. Factores fundamentales del cálculo de la capacidad sustentadora (Cifuentes, 1992)

Si lo anterior se relaciona con el postulado básico de las bases teóricas, que es la versión mínima del concepto, las características del sistema son la vulnerabilidad y la estabilidad. La gestión y la tecnoestructura están incluidas en la receptividad tecnológica, ya que ésta es directamente dependiente del tipo de metas y objetivos de manejo que se quieren alcanzar. La calidad de la experiencia está incluida como parte de las metas de un área silvestre.

La capacidad sustentadora es función de la variable más crítica o limitante. Se debe identificar la variable global que limita la visitación. También se plantea que la CS puede ser función de una sumatoria de variables limitantes identificadas y, cada una de ellas va bajando la CS como factor de corrección.

- Visibles.
- Concretas.
- Cuantificables.

Las variables exógenas son difíciles de cuantificar, tal como ocurre con la fauna del lugar que no debe ser afectada. Las variables endógenas pueden identificarse con mayor objetividad, tal como la porosidad del suelo en un sendero dado.

CÁLCULO

El método Cifuentes (1992) establece que existen tres niveles de capacidad sustentadora en un área silvestre. Éstas son de mayor a menor: CS física, CS real, CS permisible, las cuales se van acotando según se le impongan restricciones de distinto tipo (Figura 5).

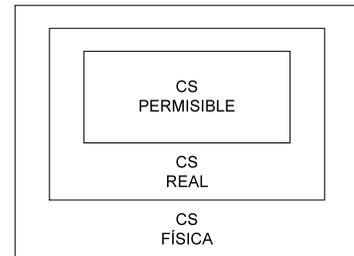


Figura 5. Tipos de capacidad sustentadora según grado de restricción (Cifuentes, 1992)

Capacidad sustentadora física (CSF_i)

Corresponde al límite máximo de visitantes que caben en un espacio definido durante un tiempo determinado. Se asume que una persona necesita 1 m² para moverse.

$$CSF_i = S \times \left(\frac{V}{m^2} \right) \times t$$

Donde:

- S: Superficie disponible.
- V: Visitante
- t: tiempo requerido para efectuar la visita.

Por ejemplo, en un sendero de un metro de ancho y 200 metros de largo, caben 200 personas en un día, una hora, o a la unidad que se desee ocupar.

También se puede calcular de la siguiente forma:

$$CSF_i = \left(\frac{S}{AG} \right) \times \left(\frac{NV}{día} \right)$$

Donde:

- S: Superficie disponible.
- AG: Área ocupada por un grupo más la distancia entre grupos.
- NV/día: Corresponde al número de visitas por día factibles de realizar de acuerdo con el horario efectivo de visitación y el tiempo requerido para efectuar la visita.

Capacidad Sustentadora Real (CSR)

Es el límite máximo de visitantes, calculado a partir de la capacidad física, después de aplicar factores de corrección correspondientes a cada lugar, sobre la base de sus características particulares. Se consideran para ello variables ambientales, físicas, ecológicas y de manejo.

$$CSR_i = \left\{ CSF_i \times \frac{100 - F_{c1}}{100} \times \frac{100 - F_{c2}}{100} \times \dots \times \frac{100 - F_{cn}}{100} \right\}$$

Donde:

CSF: Capacidad sustentadora física

F_c: Factor de corrección.

Las variables que se utilizan en los factores de corrección son exclusivas de cada sitio, por lo que no tiene sentido dar un recetario de variables.

Dentro de los factores de corrección hay variables pocos limitantes como por ejemplo horas de sol, lluvia, niebla o pendientes. Estas variables no limitan la capacidad sustentadora de un sitio, quizá hacen la visita más incómoda e impiden la óptima observación de los recursos, pero es muy probable que no causen mayores impactos.

Sólo cuando, por ejemplo la lluvia y las pendientes, causan erosión, deben ser considerados. Pero si se mejora el sendero con gravilla, evita este problema y se mantiene la CS inalterada. Si llueve y los visitantes se retiran del área no es por que se reduce la CS, sino porque se alejan de ese fenómeno.

Capacidad sustentadora efectiva (CSE)

Se obtiene al comparar la CSR con la capacidad de manejo que tienen los administradores del área.

Esta capacidad de gestión está determinada por:

- Disponibilidad de personal.
- Equipo.
- Instalaciones.
- Recursos financieros.

La capacidad efectiva puede aumentarse o reducirse, según se mejoran algunos de los puntos anteriores, pero nunca puede superar la CSR.

$$CSE = CSR_i \times CA$$

Donde:

CA: Capacidad actual de manejo en %

Por ejemplo, un área que podría tener una capacidad sustentadora real de 300 personas, pero no cuenta con el personal suficiente o las instalaciones están en mal estado, entre otros, puede ver reducida su CS a sólo 150 visitantes, por tener una capacidad de manejo del 50 %. Una vez que se invierte y mejoran las condiciones de manejo se puede llegar a la capacidad cercana a la real.

En las áreas protegidas es común que la capacidad de manejo sea reducida, debido a la poca disponibilidad de recursos que posee la institución para administrar sus parques.

FACTORES DE CORRECCIÓN

Indicadores de interés

Se pueden medir los indicadores de interés con el fin de extraer los factores de corrección más relevantes para cada lugar y, además, determinar la capacidad de manejo del área:

Variables de Planificación y Administración

- Plan de manejo.
- Zonificación.
- Áreas de visitación.
- Centro de visitantes.
- Número de guardaparques.
- Superficie por guardaparque.
- Tiempo de visita.
- Presencia de guías locales.

Variables Físicas Ecológicas y Ambientales

- Largo del día.
- Mareas.
- Inundaciones.
- Precipitación.
- Erosión/pendiente.
- Perturbación de la flora.
- Perturbación de la fauna.

Variables Sociales

- Calidad de la experiencia.
- Satisfacción del visitante.
- Grado de dificultad.

Variables de Gestión

- Personal disponible.
- Equipo.
- Recursos financieros.
- Infraestructura y servicios.
- Distancia entre grupos.
- Tiempo de permanencia.
- Rutas seguidas.
- Preferencia de los visitantes.
- Cierres temporales.

Las variables más usadas como factores de corrección corresponden a las horas de visitación, distancia entre grupos, cierres temporales, erosión y perturbación de flora y fauna.

En el caso de la capacidad de manejo influyen las variables administrativas y de manejo. Se deben tomar las condiciones existentes y analizar cuánto sería lo ideal para esa área y, según la magnitud del déficit es la capacidad de manejo que se le asigne al área.

Las variables de manejo como horario de visita, tamaño de grupos y, distancia entre grupos, deben ser consideradas antes de calcular los factores de corrección. Estas variables se deben incorporar, si son relevantes, como factores intrínsecos de restricción a la capacidad sustentadora física para cada sitio.

Horario de visitas. El horario de trabajo de los encargados del área es casi siempre de 8 a 10 horas, lo que permite un horario efectivo de visitas de 8 horas.

Esto debe ser aplicado a cada área protegida según sus características.

Tamaño de grupos. Se considera importante que la visitación sea organizada en grupos, cuyo tamaño debe ser calculado y determinado a base de las características del lugar. Para senderos debería ser aproximadamente de 6 a 10 personas y en sectores con guía que va explicando, de alrededor de 10 personas.

Distancia entre grupos. La mantención de una distancia prudente entre grupos es de importancia para mantener una buena calidad de la visita. Esta distancia está basada en la mínima distancia necesaria para evitar la observación de un grupo a otro. Si esto último se produce, se altera la calidad del paisaje visual y acústico. Esta variable depende de las condiciones del terreno y de la vegetación presente. En algunos lugares se han manejado distancias desde los 50 a 200 metros.

Otros. Se pueden considerar además variables tiempo de visita, sentido de circulación del sendero.

Las variables analizadas y que afectan a la capacidad de carga física, son expresadas como un factor de corrección porcentual que permite modificar este primer cálculo y determinar la capacidad de carga real. En términos generales, el factor de corrección se puede calcular utilizando la fórmula:

$$FC_X = \left(\frac{ML_X}{MT_X} \right) \times 100$$

Donde:

FC: Factor de corrección.

ML: Magnitud limitante.

MT: Magnitud total.

X: Variable evaluada.

La modalidad de cálculo es la misma para cada variable; sin embargo, se requiere un análisis particular de acuerdo con sus características específicas. A continuación se presenta una serie de variables ambientales con su forma de cálculo y los criterios básicos que se deben aplicar.

Precipitación (P)

Se debe analizar los meses de más lluvia y los horarios que afecta más fuertemente. Esta variable es válida sobre todo en países tropicales donde llueve mucho y en horarios más bien definidos. En el caso de Chile no es tan clara la situación, salvo, por ejemplo, en ciertos sectores cordilleranos donde en diciembre llueve o nieva casi todas las tardes, o en la zona sur donde existe más probabilidad de precipitaciones. En todo caso si existe una tecnoestructura adecuada de senderos y reparos, la lluvia no debería limitar la capacidad sustentadora, sólo ocasiona molestias al caminante.

Si se quisiera calcular el factor de corrección para precipitación, se debe hacer de la siguiente forma: (ejemplo ficticio)

- $ML_p = (245 \text{ días de lluvia/año}) \times (3 \text{ horas/día}) = 735 \text{ horas lluvia limitante al año}$
- $MT_p = (365 \text{ días/año}) \times (8 \text{ horas de atención}) = 2.920 \text{ horas/año}$
- $FC_p = ML_p/MT_p \times 100 = 25,2\%$

El factor de corrección para precipitación sería de un 25,2%.

El riesgo de inundaciones (i) sí es un problema a considerar. Si es invierno o sectores del altiplano nortino en verano (invierno altiplánico), si se inundan algunos sectores, si se cortan senderos o caminos, o si existe peligro de aluviones, se debe cerrar el paso turístico en esa época. Por ejemplo, se puede tener un sitio que esté inundado durante 16 días al año. En un total de 365 días de un año, el factor de corrección sería:

- $ML_i = 16 \text{ días/año}$
- $MT_i = 365 \text{ días/año}$
- $FC_i = 16/365 \times 100 = 4,3\%$

El cierre temporal de un área o sitio por encontrarse bajo la nieve (n) o con peligro de avalanchas, limita la CS del lugar. Se debe calcular de la misma forma anterior. Se puede asumir un cierto uso del área por montañistas o esquiadores de fondo.

Disturbio a la Fauna (d)

En algunas áreas silvestres la nidificación o períodos reproductivos de especies en peligro o especies silvestres de cuidado, deben ser considerados en los factores de corrección. Por ejemplo, una especie que anide durante tres meses en un sector, deberá ser considerada.

- $ML_d = 120 \text{ días}$
- $MT_d = 365 \text{ días}$
- $FC_d = 32,8\%$

La pendiente, textura del suelo y su cobertura, ya sea rocosa, pedregosa o vegetal, influirán en gran medida en la erosión (e) de un sitio. El método Cifuentes calcula el factor de corrección por erosión

contemplando las dos primeras variables, pendiente y textura.

Cuadro 4. Niveles de erosión según la textura y pendiente

Textura	Pendiente		
	< 10%	10% – 20%	> 20%
Grava o arena	Bajo	Medio	Alto
Limo	Bajo	Alto	Alto
Arcilla	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Cifuentes (1992)

Se debe registrar la superficie de cada lugar que se encuentra en cada nivel de riesgo de erosión. Por ejemplo, para calcular el factor de corrección de erosión para senderos se considera el largo de cada sector del sendero que se presenta en cada nivel.

Cifuentes calcula la sumatoria de metros de los sectores con niveles de erodabilidad medio y alto y los divide por el total. Por ejemplo:

- $MLe = 477,6 \text{ m (nivel medio)} + 551,4 \text{ m (nivel alto)} = 1029 \text{ m}$ (de sendero afectados por la erosión)
- $MTe = 2792 \text{ m}$ (total del sendero)
- $Fce = 1029 \text{ m} / 2792 \text{ m} \times 100 = 36,8\%$

El nivel de erosión bajo no se considera como riesgoso, por lo que no es considerado. Habría que modificar el método de cálculo de tal forma de castigar más los niveles altos de erodabilidad, ya que son considerados de igual forma que los medios. Además, se puede ingresar la variable cobertura para darle más exactitud al cálculo. Los factores a usar pueden modificarse según las características del terreno.

Para ello se proponen los siguientes cambios:

- Los niveles medio y alto se calculan por separado.
- Para niveles altos de erodabilidad se deberá multiplicar el factor de corrección por 1,25 para aumentar la restricción a ese sitio.
- Si el nivel medio tiene una cobertura vegetal, o el sendero está estabilizado, que garantiza la detención del proceso erosivo (cobertura del 90 a 100%) se podrá disminuir al nivel bajo. Si el nivel alto tiene una excelente cobertura, o posee la infraestructura necesaria, se puede disminuir la restricción al 50%.

Para el ejemplo anterior, consideremos que el nivel medio no tiene subsectores de buena cobertura, los cuales pudiesen haber sido traspasados a nivel de bajo riesgo; y que el nivel alto posee 300 metros de subsectores de buen estado del sendero que implican disminución del riesgo calculada en un 50%.

Nivel medio: $MLe: 477,5 \text{ m}$
 $Mte: 2.792 \text{ m}$
 $Fce: 17,1\%$

Nivel alto: $MLe: 251,4 \text{ m}$ (cobertura insuficiente)

$Mte: 2792 \text{ m}$

$Fce: 9,0\% \times 1,25 = 11,25\%$

Nivel alto: $MLe: 300 \text{ m}$ (buena cobertura)

$MTe: 2792 \text{ m}$

$Fce: 10,7\% \times 0,5 = 5,35\%$

$Fce \text{ total} = 17,1\% + 11,25\% + 5,35\% = 33,7\%$

Accesibilidad (a) o grado de dificultad

La presencia de terrenos escarpados, se pueden considerar como restrictivos para la visitación. Se toman los mismos rangos de pendiente vistos anteriormente. Para pendientes de menos del 10% es considerado como bajo; para más de 20% de pendiente es alto grado de dificultad.

Se consideran en el cálculo sólo los niveles de dificultad altos. Se determina qué superficie está afectada y se divide por el total.

Cierre temporal por mantenimiento (m)

Algunas áreas cierran sus puertas un cierto número de días al año para realizar labores de mantención, o por temporada baja. El factor de corrección para esta variable se calcula, por ejemplo:

- $MLm = 30 \text{ días cerrado al año}$
- $MTm = 365 \text{ días/año}$
- $FCm = 8,2\%$

La capacidad de gestión es usada para calcular la capacidad sustentadora efectiva. Para determinar esta variable se debe revisar la zonificación, el plan de manejo, la infraestructura y la capacidad y preparación de las personas que trabajan en el lugar (Cuadro 5).

Este cuadro podría contener otros elementos dependiendo del área a estudiar. Para cada área protegida existe cierta cantidad de estos elementos como mínimos, otros como óptimos y otros que son irrelevantes. Se deberá comparar el óptimo para esa área con el uso actual, que corresponde realmente a lo que existe.

La capacidad de gestión se debe determinar en forma de un porcentaje, reflejando éste la cercanía o lejanía del óptimo.

EJEMPLO DE CÁLCULO

Se presenta a continuación un ejemplo sencillo de cálculo de la CS física, real y efectiva, para un área imaginaria. Los factores de corrección no se detallan porque ya fue explicado su procedimiento de cálculo.

CS Física

Criterios básicos:

- Flujo del sendero en ambos sentidos.
- Superficie por persona 1 m de sendero.
- Ancho del sendero 1 m.
- Tiempo requerido para la visita 4 horas.
- Longitud del sendero 2792 m.

- Horas de atención 8 hrs.
- Tamaño grupo 15 personas.
- Distancia entre grupos 75 m.

Cuadro 5. Lista de elementos que involucran una mejor o peor capacidad de gestión de un área (Acevedo, 1997)

Categoría	Óptimo básico	Uso Actual
Manejo General	Plan de manejo vigente Zonificación adecuada	
Infraestructura	Oficina del administrador Casa del personal Puestos Refugios Casta de entrada Centro de visitantes Taller Bodega Estacionamiento Baños Duchas Pilas de lavado Sala de cocina y comedor Biblioteca – información Sala museo Agua potable Basureros Señalización	
Equipo	Vehículo doble tracción Motocicletas Radio base Radio móvil Generador electricidad Armas de fuego Extintores Tiendas de campaña Botiquines Pizarra Herramientas de trabajo Botas Capas de agua o abrigo Binoculares	

$$CSF = \left(\frac{S}{AG} \times \frac{NV}{día} \right)$$

Donde:

- S: Superficie disponible (2792 m)
 AG: Área ocupada por un grupo, más la distancia entre grupos. En este caso 15m + 75 m
 NV/día: Corresponde al número de visitas factibles de realizar de acuerdo con el horario efectivo de visitación y el tiempo requerido para efectuar la visita. En este caso 8 h de atención/4 h = 2 visitas de grupo día

Por lo tanto:

$$CSF = \left(\frac{2792}{90} \times \frac{2}{día} \right) = 62,04$$

Esto significa que físicamente en el área del ejemplo caben 62 grupos por día. Si se fuera estricto, este valor debería ser reducido en un cierto porcentaje, ya que se trata de un sendero de ida y vuelta, lo que trae problemas de encuentros con otros paseantes al coparse y tener que salir del sendero para pasar. Otra posibilidad es aumentar el ancho del sendero o crear lugares más amplios como puntos de reunión.

CS Real

Se determina según la fórmula:

$$CSR = \left\{ CSF \times \frac{100 - FC_x}{100} \times \frac{100 - FC_y}{100} \times \dots \times \frac{100 - FC_n}{100} \right\}$$

donde los subíndices x, y, n, corresponden a las variables consideradas. En este caso son precipitación, inundaciones, erosión, accesibilidad y cierre temporal. Por lo tanto se calcula:

$$SR = 62,04 \times 0,748 \times 0,737 \times 0,631 \times 0,631 \times 0,929$$

$$CSR = 12,7 \text{ visitas grupo / día}$$

Este resultado se puede llevar a visitantes/año, considerando 15 visitantes por grupo, lo que implica 71.175 visitantes/año.

CS Efectiva

Se estima, una capacidad de manejo del 15%, debido a la gran falta de tecnoestructura y equipo.

$$CSE = CSR (CM/100)$$

$$CSE = 12,7 (15/100)$$

$$CSE = 1,9 = 2 \text{ visitas grupo/día}$$

Esto implica que con esas condiciones de manejo sólo 30 personas por día pueden visitar el sendero, lo que da un total de 10.950 personas al año. Como se puede ver, la capacidad de manejo puede limitar mucho la capacidad sustentadora del sitio.

LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE

El concepto de límite de cambio aceptable (LAC), desarrollado en los Estados Unidos, reformula la idea de capacidad sustentadora. En vez de apuntar al cálculo de cuántos visitantes puede soportar un área, el LAC se basa en cuánto impacto se permitirá que ocurra independiente de la cantidad de visitantes que entren al área silvestre.

El método de Cifuentes permite hacer un acercamiento a la capacidad sustentadora del área en una primera instancia; pero el concepto de límite de cambio aceptable, permite tener un seguimiento de la condición del medio y su tendencia a lo largo de los años, lo que lo hace un excelente método ex-post.

El manejo de las áreas silvestres es más que recreación; se debe también dar protección al área y preservar su carácter silvestre, además de dar recreación pública, belleza escénica y tener importancia científica, educacional, de conservación y darle un uso histórico. El impacto recreacional es el foco del LAC y para ello se requieren manejadores bien preparados con el fin de definir las condiciones y hacer el monitoreo respectivo.

Este método de cálculo a través de las restricciones que impone, permite finalmente calcular capacidad de un área silvestre. En general, presta atención a las condiciones de la vida silvestre que existen y que son consideradas aceptables. Se debe decidir qué condiciones son consideradas aceptables y desde ahí prescribir acciones para proteger o alcanzar esas condiciones. Se debe identificar dónde, qué extensión y qué grado de cambio se considera aceptable.

El LAC se puede resumir en cuatro componentes básicos, que luego serán divididos en nueve para una mejor aplicación práctica:

- Especificación de aceptable y condiciones de los recursos físicos y sociales, definidos por parámetros medibles.
- Análisis de la relación entre la condición actual y la que se considera aceptable.
- Identificación de las acciones de manejo necesarias para alcanzar esas condiciones.
- Programa de monitoreo y evaluación de la efectividad del manejo.

Todo el sistema busca llegar a objetivos medibles que definan las condiciones deseables del medio ambiente. Luego, se definen acciones de manejo necesarias para mantener o alcanzar esas condiciones. El LAC es un proceso conceptual dinámico y continuo, que requiere aplicación de campo, realizado por manejadores y administradores que con su experiencia lo apliquen y lo modifiquen.

En resumen, se puede describir los nueve pasos del LAC como los siguientes:

1. Identificación de los intereses de uso y capacidad de los recursos disponibles.
2. Definir y describir distintas clases de uso.
3. Selección de indicadores de las condiciones sociales y de los recursos bio-geofísicos.
4. Inventario de las condiciones de los recursos bio-geofísicos y sociales.
5. Especificación de los estándares para los indicadores de condición.
6. Identificar clases de uso alternativas, reflejando el interés de uso y las condiciones existentes.
7. Identificar acciones de manejo para cada alternativa.
8. Evaluación y selección de la mejor alternativa.
9. Implementación de las acciones y posterior monitoreo.

FASES DEL PROCESO

1. Identificación de los intereses de uso y capacidad de los recursos disponibles.

Se deben identificar los output que se desean obtener y cuáles son los intereses de manejo para esa área. Estos están relacionados con:

- Las distintas características del área.
- Relación del área con el sistema de Áreas Silvestres Protegidas.

Se debe considerar una serie de puntos, que contribuyen a definir su uso, como por ejemplo:

- Especiales atractivos ecológicos, científicos, recreacionales, educacionales, históricos o conservacionales, que muestran una especial atención.
- Hábitats de especies en peligro.
- Sectores de uso público que tengan problemas por afluencia excesiva.
- Cambios en la región adyacente al parque que la afecten.
- Existencia de otros usos que puedan afectar el sector.
- Factores a nivel nacional y regional, respecto del Sistema nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).
 - Cercanía de otras áreas que dispersen la recreación.
 - Demanda regional por vida al aire libre.
 - Presencia de características únicas en el área.

Los puntos anteriores se utilizan para analizar el valor de los recursos que posee el área y el papel que ejerce en la región en la cual está inserta y en el propio sistema de áreas silvestres protegidas (SNASPE). En esta fase se busca definir el papel tipo macro del área, es decir, a grandes rasgos.

Los resultados que se obtienen pueden llegar a ser contradictorios e incompatibles, como por ejemplo soledad versus mayor cantidad de público. El problema es la diversidad de gustos y preferencias. Esto se soluciona en la fase seis, en que el área se divide en clases de uso distintas.

Resumen Fase 1

Propósito

- Identificar valores particulares de interés para mantenerlos.
- Identificar localizaciones específicas de interés.
- Es la base para definir los objetivos.
- Sirve de guía para la sectorización del parque.

Proceso

- Identificar demandas y preferencias del público.
- Identificar intereses de uso de los gestionadores.
- Revisar políticas de manejo.
- Analizar demanda y oferta regional y nacional.

- Analizar oportunidades en el área, en una perspectiva nacional y regional.

Resultado

Resumen escrito identificando valores únicos y oportunidades especiales para añadir al área de manejo: además de describir los problemas a tener en especial cuenta.

2. Definir y describir distintas clases de uso.

En primer lugar se define lo que es una clase de uso. Se refiere a una descripción cualitativa de los tipos de recursos y condiciones sociales aceptables para ese lugar y el tipo de manejo que se considera apropiado. Son descripciones hipotéticas del rango de condiciones que existen en el área.

Al definir a qué clase corresponden los distintos lugares o zonas de manejo del área silvestre, se crea una pauta para confrontar los indicadores de la fase 3, los estándares de la fase 5 y las acciones de manejo de la fase 7.

Las definiciones de clases siguen el sistema básico de espectro de oportunidades recreacionales (ROS) (Stankey *et al.*, 1985). Esto se basa en la existencia de seis clases posibles. Aquí se presentan con algunas modificaciones para adaptarlas a la realidad nacional. En el caso de las áreas silvestres protegidas se presentan con mayor frecuencia las tres primeras clases (Cuadro 6).

Cuadro 6. Ejemplo de tipos de clases

Nombre de la clase	Descripción
Primitiva	Ambiente natural sin modificar, no han existido otros usos, no hay rastros humanos y de tal forma se maneja. No se pueden ingresar vehículos motorizados, ni realizar campamentos.
Semi primitiva	Predominantemente natural o desarrollo con apariencia natural. Baja interacción entre usuarios, pero hay evidencia de uso. Se maneja con mínimos controles. Prohibido el ingreso de vehículos.
Natural	Predominantemente natural, con mayor intervención antrópica, fuerte interacción de visitantes en días punta, requiere de control moderado a fuerte. Permite el ingreso de vehículos no motorizados a motorizados.
Caminos naturales	Sector natural, que ha perdido su característica de silvestre y muestra evidente intervención humana (sectores recién abiertos y deforestación, entre otros)
Rural	Área predominantemente antrópica, pero inserta en un sector natural (cultivos, granjas y praderas manejadas, entre otros)
Urbano	Grandes áreas de fuerte impacto antrópico, donde se ha perdido el carácter natural (ciudades).

Fuente: Adaptado de Stankey *et al.* (1985).

Para poder describir mejor cada clase se pueden establecer subclases, ya que puede existir una gran variabilidad interna. Según el área, los administradores deberán elegir las clases para lograr reflejar las condiciones que le quieren dar al área; además deben considerar las condiciones existentes. En áreas pequeñas basta con una o dos clases, pero en las más extensas se requieren cerca de seis.

clases una primitiva y otra semiprimitiva: para la clase se pueden definir dos o más subclases, según se requiera. Los nombres son específicos y al realizar el estudio definitivo se pueden asignar. Se analizan factores como impacto, condiciones sociales, y manejo. Para este ejemplo se crean dos subclases que están en los extremos de las características de la clase semiprimitiva (Cuadro 7).

Por ejemplo si se dispone de un área que tiene dos

Cuadro 7. Ejemplos de características de las subclases

Factor a realizar	Subclase Semi primitiva	
	Silvestre	Semi Silvestre
Impacto: tipo, severidad, prevalencia, extensión y apariencia	Mínimo impacto en los recursos, sólo en lugares de campamento y senderos y sólo en temporada alta. Recuperación durante el año y el impacto no es visible	Hay impacto en los recursos y algunos son substanciales (entradas al parque). El impacto persiste de un año a otro, hay pérdida de vegetación. Los impactos son visibles.
Condiciones sociales: extensión contacto y lugar.	Hay poco contacto, si es que lo hay. Sólo en senderos y lugares de acampada	Contacto entre grupos, frecuente
Manejo: presencia de personal, estrategia de información en el lugar o fuera de él; modificación del lugar, reglas y regulaciones al comportamiento.	No hay gestión directa con el lugar, no hay evidencias de ello. La regulación se explica fuera de este lugar, no hay personal en el sector.	Hay modificación del lugar e información en terreno. Regulación y personal es baja en terreno. Existe regulación para influenciar el comportamiento del visitante.

Fuente: Adaptado de Stankey *et al.* (1985).

Las descripciones de los recursos bio-geo-físicos, de las condiciones sociales y, de los métodos de manejo, constituyen los objetivos de la gestión. Éstos describen las condiciones buscadas y sirven de criterio para la identificación de dónde y qué gestión se necesita.

Resumen Fase 2

Propósito

- Facilitar la provisión y mantención de la diversidad inter e intra área

Proceso

- Revisar información colectada en fase 1 concerniente al área y seleccionar número y nombre de las clases.

Resultado

- Descripción narrativa de los recursos físicos y sociales, condiciones de manejo, definidas como apropiadas y aceptables para cada clase.

3. Selección de indicadores de las condiciones sociales y de los recursos bio-geofísicos.

Los pasos anteriores dan descripciones generalizadas de los recursos, de las condiciones de manejo y de la situación social, definidas como apropiadas y aceptables para cada clase.

El paso 3 identifica los indicadores y las variables específicas que, tomadas solas o en combinación, se usan como los indicadores de la condición. Estas medidas permiten a los administradores del área definir sin ambigüedades las condiciones deseadas y verificar la efectividad de las prácticas de manejo.

Por ejemplo, se pueden considerar los siguientes indicadores (Cuadro 8), para medir condición de los recursos y condiciones sociales.

Cuadro 8. Indicadores de condición de recursos y condiciones sociales

Recursos	Social
Condiciones del sendero.	Número de encuentros mientras se viaja.
Condiciones del campamento.	Número de encuentros en campamento.
Calidad del agua.	Conflictos entre visitantes.
Calidad del aire.	Tamaño del grupo.
Población de flora y fauna silvestre.	Ruido.
Población de especies en peligro.	
Condiciones de campo.	

Fuente: El Autor

Se debe identificar uno o más indicadores que reflejen la condición general del factor analizado. Por ejemplo, las condiciones de acampada involucra numerosos contenidos como es la pérdida de vegetación, la compactación del suelo, contaminación de aguas,

infraestructura sanitaria, ruido y grado de soledad que se alcanza, entre otros.

Los indicadores entregan sólo parte de la información y es la sumatoria de ellos la que da la idea global de la condición. Para cada área en particular se deben crear los indicadores más convenientes.

Los criterios para seleccionar indicadores son los siguientes:

- El indicador debe ser capaz de ser medible de forma de calcular el costo del efecto que produce al medio y, determinar los niveles que son aceptables.
- Las condiciones del indicador deben reflejar alguna relación de la cantidad y tipo de uso que ha ocurrido.
- Los indicadores de factores sociales deben relacionarse con los usuarios.
- La condición del indicador debe ser posible de controlar.
- Un buen indicador es aquel que se relaciona directamente con su objetivo. Por ejemplo: Densidad de uso = Visitante/día por 100 ha, como indicador de soledad.

Resumen Fase 3

Propósito

- Identificar variables específicas para guiar el proceso de inventariado del área.
- Dar una base para identificar dónde y cuándo serán necesarias las acciones de manejo.

Proceso

- Revisar la información de fase 2.
- Revisar fase 1 y seleccionar factores.

Resultado

- Lista de indicadores de las condiciones medibles de los recursos y de las condiciones sociales.

4. Inventario de las condiciones de los recursos bio-geofísicos y sociales.

El inventario a realizar en esta etapa es guiado por los indicadores seleccionados en la fase 3. Los indicadores especifican la variable a inventariar, es decir, identifican la unidad de análisis. Por ejemplo, si se tiene interés por la calidad del agua, el indicador debe ser la calidad de agua y su estándar el recuento de coliforme.

Con estos datos se puede saber qué buscar y qué factores medir. El estudio debe ser objetivo y sistemático. Al obtener la información se posee todo el rango de condiciones existentes y se puede traspasar a mapas, en que se visualiza mejor la información. Este traspaso a mapas se puede hacer a distintos niveles de detalle.

Si la Información no está completa, en la fase de monitoreo se puede completar.

Resumen Fase 4

Propósito

- Conocer el rango de condiciones existentes, para ayudar a establecer los estándares significativos.
- Ayuda en la toma de decisiones de localización en terreno de las distintas clases.
- Paso crítico para conocer los lugares de manejo más rígido e intensivo.

Proceso

- Inventario de campo de las condiciones de los recursos naturales y sociales, traspasándolo a un mapa.

Resultado

- Mapa de las condiciones de cada indicador de condición.

5. Especificación de los estándares para los indicadores de condición.

La idea en esta fase es proporcionar medidas cuantitativas y altamente específicas a los indicadores anteriores. Se establecen estándares que dan una mayor especificidad y que establecen una base contra la cual cada condición puede ser juzgada como aceptable o no aceptable.

El establecimiento de estándares es un proceso, de juicio propio, pero tiene su componente lógico y debe estar sujeto a su revisión pública. Los estándares no pueden ser idealistas, sino que son metas que los administradores creen que es posible alcanzar dentro de un corto plazo. En todo caso debe ser estricto para que tengan significado, pero no en tal forma que no pueda ser seguidas.

Los estándares pueden ser descriptores de las condiciones del momento; otros buscan cambiar las condiciones hacia un estado más natural.

Al formular los estándares, se requiere del balance entre las condiciones de uso existentes y un realismo en la especificación del propio nivel del estándar para el lugar. Se debe usar el juicio profesional para calcular el input público con el fin de llegar a estándares que mejoren el ambiente.

Resumen Fase 5

Propósito

- Plantea en qué lugares es posible evaluar y qué se debe evaluar, con el fin de comparar la condición existente con aquella definida como aceptable, para cada indicador en cada clase.

Proceso

- Revisión de las descripciones de clases de la fase 2.

Resultado

- Tabla de especificaciones (cuantificadas cuando sea posible) y medidas de las condiciones consideradas aceptables para cada indicador.

6. Identificar clases de uso alternativas, reflejando el interés de uso y las condiciones existentes.

El objetivo de esta fase es decidir qué condiciones de los recursos y qué condición social, en forma de estándar específico, debe ser mantenido o alcanzado en cada área del área silvestre. Este es un paso netamente prescriptivo, es decir, plantea el cómo debe ser.

En primer lugar, se debe analizar los datos de la fase 4, de las condiciones existentes, en función de propósitos de uso de la fase 1. No se puede analizar sólo con lo que dice la fase 1 respecto de los intereses de uso, sino que deben ser balanceados con la realidad existente y con el potencial actual de esa área. El resultado de esta etapa es un mapa con lo que se desea implementar y además con lo que existe actualmente.

Algunos de estos intereses y objetivos pueden llegar a ser contradictorios, como por ejemplo que más visitantes tengan acceso a la vida silvestre, pero se debe mantener la soledad en el parque como característica fundamental. Para solicitar esto se pueden satisfacer varias demandas con variadas clases y subclases. Así, el público se distribuye según sus intereses. Otra solución es la de privilegiar ciertas clases que hacen falta en la región, considerando que en otras áreas silvestres existe suficiente representación de las clases, se estaría dejando fuera.

Se deben presentar varias alternativas de condiciones de manejo que reflejen un rango de oportunidades para mezclar clases. Con estas variaciones se logra ofrecer variadas condiciones al visitante.

Su más importante objetivo es:

- Buscar un manejo racional para prevenir usos masivos y fuertes en las áreas silvestres protegidas, con el uso de niveles mínimos que puedan aplicarse a las distintas zonas protegidas del área.

Contempla la aplicación rigurosa de medidas, lo que implica que no debe haber deterioro bajo los niveles estándar. Se puede alimentar el uso recreacional, siempre y cuando no se superen los niveles fijados en los estándares. Con esto se asegura que áreas de la clase primitiva se conserven así por mucho tiempo y, lo más probable es que en algún momento del futuro se deban tomar medidas para racionalizar su uso, si la presión sobre ellas aumenta. Proteger la condición es de gran importancia, ya que una vez deteriorada cuesta años recuperarse, además de los costos que esta situación involucra. El proceso del límite de cambio aceptable facilita esta evaluación al determinar los costos y los beneficios de ciertas acciones de manejo que llevan a su objetivo final.

Resumen Fase 6

Propósito

- Paso hacia el futuro, al determinar qué condiciones se quieren lograr en las distintas áreas del parque.
- Determinar distintas zonas de manejo para diferentes tipos de público.

Proceso

- Revisión de los intereses de uso de la fase 1.
- Revisión de las descripciones de clases en la fase 2.
- Revisión de inventario de condiciones existentes en la fase 4.

Resultado

- Mapas y tablas resumen de las clases de uso alternativas.

7. Identificar acciones de manejo para cada alternativa.

Al crear las distintas alternativas de clases de uso, los administradores y manejadores del área protegida deben analizar las diferencias, si las hay, entre las condiciones existentes (fase 4) y los estándares (fase 5). Al estudiar esto, se pueden distinguir los lugares donde persisten problemas de deterioro de los recursos y qué tipo de acciones de manejo se requieren.

Se deben evaluar los costos. Si la condición alternativa a alcanzar está cerca de la existente, lo más probable es que el manejo requerido sea de bajo costo. Si es el caso contrario, será de un alto costo alcanzar la clase alternativa 1.

En sectores donde las condiciones sean mejores que el estándar, se requiere de poco manejo, pero se debe cuidar que se hayan recolectado correctamente los datos y que las medidas tomadas sean favorables.

En áreas donde la condición sea pobre, se deberán tomar medidas distintas a las que se vienen tomando. Si la condición de un sector del parque se ha deteriorado en vez de mejorar, es un reflejo que las medidas que se han tomado no son las correctas y deberán ser cambiadas.

Por regla general, se mantiene el principio de mínima regulación, que se basa en usar sólo los medios que sean estrictamente necesarios para lograr los objetivos de manejo (Stankey *et al.*, 1985).

En casos excepcionales se deben usar medidas de manejo intensivas para clases que no toleran esta condición de manejo.

Resumen Fase 7

Propósito

- Evaluación del costo de implementar las clases alternativas de uso.
- Selección de programa de manejo específico para esas clases alternativas.

Proceso

- Revisión de las condiciones de manejo de la clase, definiendo las acciones apropiadas.
- Análisis de las condiciones existentes y aquellas definidas como aceptables.
- Análisis de las acciones de manejo alternativas para llegar a la condición definida por los estándares.

Resultado

- Mapa con los lugares en que las condiciones son peores que los estándares.
- Identificar acciones de manejo que son mejores para llegar a las requeridas por los estándares.

8. Evaluación y selección de la mejor alternativa.

La mejor opción debe ser elegida por los administradores del área y debe incluir los intereses de los demás interesados en el tema como los visitantes, la comunidad en general, el gobierno y las asociaciones medio ambientales.

Se puede formular una serie de preguntas que ayudaran a resolver esta fase:

- ¿Qué grupos se afectan y en qué forma? Esto facilita o restringe el ingreso de ciertos grupos.
- ¿Qué valores son promocionados y cuáles disminuidos?
- ¿Cómo encaja la alternativa en el contexto regional y nacional? ¿Contribuye a la integración del área silvestre, al SNASPE?
- ¿Es factible manejar el área de esta forma?

Se debe hacer un análisis de costos que incluya:

- Costos financieros de personal y material.
- Costos informativos para implementar las medidas.
- Costos de oportunidad asociado a no llevar a cabo la acción.
- Costos sociales asociados al impacto en los visitantes.

Por lo general, estos costos son difíciles de cuantificar económicamente, pero se pueden identificar de forma cualitativa. Por ejemplo, el costo de una actividad puede ser el aumentar la masa vegetal y el beneficio de aquello un aumento en la soledad. Bastará con el reconocimiento del costo o beneficio de una medida para poder cuantificarlo.

Resumen Fase 8

Propósito

- Ubicar el lugar para clase de uso y su respectivo plan de manejo, con el fin de llegar a la condición deseada.

Proceso

- Analizar los costos de manejo. Cuáles son, quién los paga y qué alternativas existen.
- Analizar beneficios sociales y sobre los recursos.

Resultado

- Localización final de cada clase en el área silvestre y selección del programa de manejo respectivo.

9. Implementación de las acciones y posterior monitoreo.

La fase de monitoreo otorga una retroalimentación para poder verificar si las acciones de manejo están funcionando correctamente. Este no es otro paso, sino que corresponde a un muestreo constante y a través de los años, de la condición del área. La frecuencia de medición depende del indicador y del área.

Las prioridades son:

- Lugares cuyas condiciones que se encontraban cercanas al estándar.
- Lugares donde las tasas de cambio de los recursos naturales o de las condiciones sociales son más altas.
- Lugares con base de datos pobres.
- Lugares donde la comprensión de la acción de manejo y su efecto es más débil.
- Áreas donde han ocurrido cambios repentinos y sin aviso.

Se debe tener cuidado y considerar los cambios en las situaciones externas al área y que afectan a la región. Por ejemplo, cambio de uso de las tierras adyacentes, el crecimiento de la población y los cambios en los gustos de la gente, pueden llegar a afectar el área silvestre. La integración y visualización de un área silvestre como parte de un todo es de importancia y es parte vital de la planificación a futuro.

Resumen Fase 5

Propósito

- Implementar el plan de manejo para alcanzar los objetivos de la alternativa seleccionada.
- Crear un feedback periódico y sistemático con referencias al resultado y rendimiento del plan de manejo.

Proceso

- Reinventariar periódicamente las condiciones de los indicadores (repetición de la fase 4)
- Comparar indicadores de condición con estándares (repetición de la fase 8, pero sólo para la alternativa final seleccionada)
- Analizar el resultado y rendimiento del plan de manejo

Resultado

- Resumen de la relación entre la condición existente y los estándares para todos los indicadores en todas las clases.
- Donde sea necesario, se deberán hacer recomendaciones de cambios en el plan de manejo para poder subir los estándares.

ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES AL USO

La restricción directa es válida, pero sólo en caso de extrema necesidad.

El conocer cuánto uso más puede soportar un área es difícil de calcular, por la baja comprensión que existe de la relación uso/impacto. El impacto provocado por la actividad recreacional depende en alto grado de los visitantes y sus actitudes.

Si las condiciones del área están controladas y sus sitios se encuentran dentro de los estándares establecidos, no hace falta dictaminar un número para la capacidad sustentadora, bastará con decir que la capacidad es mayor que la actual. Se pueden establecer estimaciones de cuánta sería la capacidad.

Si las condiciones están cercanas a los estándares, habrá que tomar medidas de manejo, pero siempre bajo el concepto de mínima regulación. Se debe hablar y enseñar a los visitantes a practicar el mínimo durante su visita. En este caso la capacidad será igual a la actual.

Si las condiciones son pobres, debe disminuirse el nivel de uso. Se deben revisar los estándares que han sido excedidos y esto ayuda a determinar el nivel de reducción a aplicar. El monitoreo hace el trabajo de afinamiento. Una vez determinados los niveles de reducción, necesarios se debe restringir la visitación a las zonas afectadas, o al total del parque. La capacidad sustentadora en este caso es menor que la original.

Se debe considerar que todas estas medidas son tomadas en un ambiente político, donde existen distintos puntos de vista y valores, todos ellos dirigidos a cumplir diversas metas. Los planificadores deben usar su sensibilidad y buen juicio para tener éxito en su labor. El éxito depende de la participación pública, en forma de encuentros y otros, de tal forma que todos los actores del medio participen y se logre una visión macro de la relevancia del área silvestre (Figura 6).

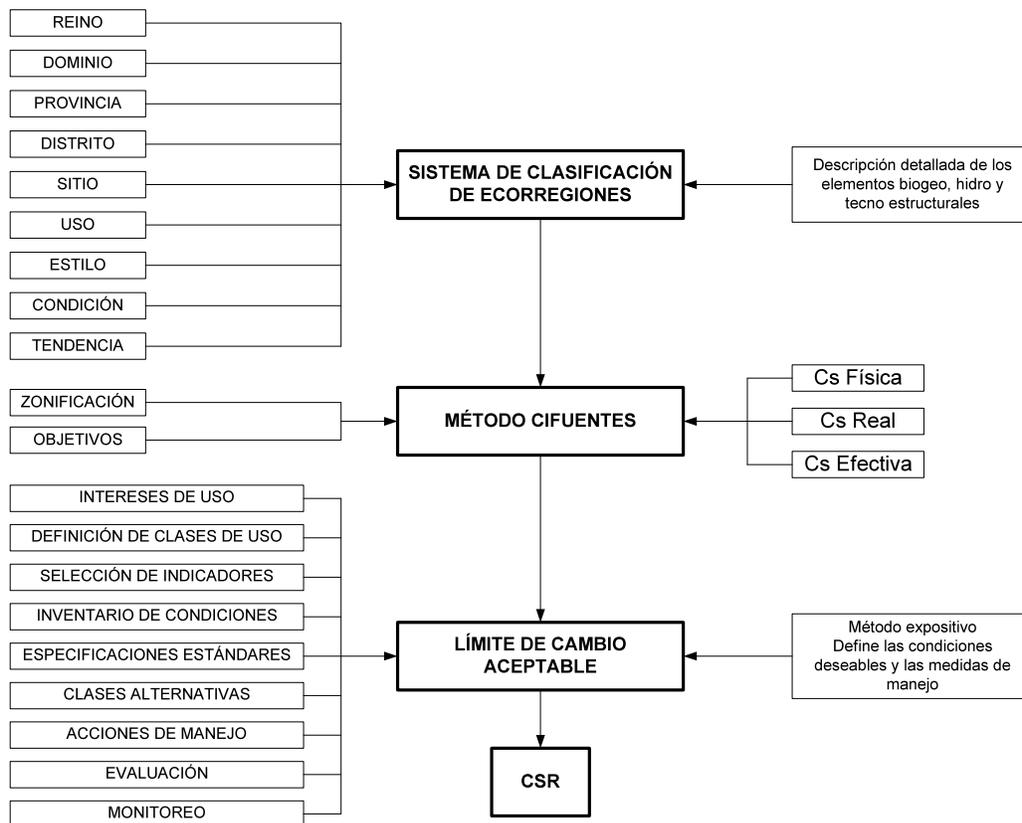


Figura 6. Resumen del método propuesto de cálculo de la capacidad sustentadora recreativa

BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, M. 1997. Determinación de la capacidad de carga turística en dos sitios de visita del refugio de vida silvestre La Marta, e identificación de su punto de equilibrio financiero. Tesis de Maestría, Facultad de Turismo de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, San José, Costa Rica.
- BANCO MUNDIAL. 1991. Libro de consulta para la evaluación ambiental, Vol. II. Trabajo Técnico N°140.
- BANNISTER, A. 1998. Fundamentos y metodología de la capacidad sustentadora recreacional en áreas silvestres protegidas. P. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Zootecnia. Tesis de Grado. Santiago, Chile. 150 p.
- BARZETTI, V. 1993. Parques y progreso. IV Congreso Mundial de Parques y Áreas Silvestres Protegidas, Caracas, Venezuela. UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) Banco Interamericano de Desarrollo.
- BEHN, R. 1996. Fundamentos y metodología para el desarrollo de caminos rurales de bicicleta para integrar al hombre urbano con la Naturaleza. Tesis de Pregrado, Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- BRENIAN, H. 1982. La Capacité de Charge des paturages. Compte-rendir de la table ronde. Cabo, Wageningen, le 26 et 27.
- CAMPOS, H. 1996. Mamíferos terrestres de Chile. Marisa Cúnco Ediciones, CONAF.
- CEAP-Centro Estudios Ambientales y Políticos. 1991. Análisis de la capacidad de carga para la visitación en las áreas silvestres de Costa Rica. Fundación Neotrópica.
- CIFUENTES, M. 1992. Determinación de la Capacidad de carga turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- CONAF. 1993. Actividades de turismo aventura en Áreas Silvestres Protegidas, manual operativo. Programa Patrimonio Silvestre. Santiago, Chile.
- CONAF. 1995. Guía de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas de Chile. Santiago, Chile.
- D'ANGELO, C. 1998. Bases Neurobiológicas de la Biofilia. Tesis doctoral Facultad de P. Agronomía Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- DYKSTERHUIS, E. J. 1949. Condition and management of rangeland upon quantitative ecology. Journal of Range Management. 2: 104-115.

- ELLISON, L. 1949. The ecological basis for judging condition and trend on Mountain Rangeland. *Jour. Forestry* 47: 787–795.
- ELLISON, L. 1960. Influence of grazing on plant succession of rangelands. *Bot. Review* 26: 1–78.
- ESCRIBANO, M. *et.al.* 1991. El paisaje. Cátedra de planificación de proyectos. ETSI Montes. Madrid. España.
- FERNÁNDEZ, P. 1995. Metodología para determinar la capacidad sustentadora animal en un contexto de uso múltiple. Tesis Doctoral, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. España.
- FOREST SERVICE. 1965. In your service. The work of Uncle Sonn's forest rangers. U. S. Department of Agriculture. Forest Service. AIB 136: 24 p.
- FOREST SERVICE. 1979. Some recent products of river recreation research. General Technical Report NC–63.
- GALLARDO, S. y J. GASTÓ. 1987. Sistema de clasificación de pastizales. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. *Sistemas en Agricultura*. IISA 87 14. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., F. SILVA y F. COSIO. 1990. Sistema de Clasificación de Los Pastizales de Sudamérica. *Sistemas en agricultura*. IISA. 9(1). Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J. 1983. Ecosistema: Componentes y Atributos relativos al Desarrollo y Medio Ambiente. Bases Ecológicas de la Modernización de la Agricultura. Informe de Investigaciones. *Sistemas de Agricultura*. Central de Apuntes UC. Santiago de Chile.
- GASTÓ, J. y C. GONZÁLEZ. 1992. Interpretación ambiental de la expansión de la agricultura intensiva en Chile. Banco Interamericano de Desarrollo (131D). Washington D.C. EEUU.
- GASTÓ, J., L.D. VÉLEZ y C. D'ANGELO. 1997. Gestión de recursos vulnerables y degradados. Libro Verde, Elementos para una política agroambiental en el Cono Sur. PROCISUR. Montevideo, Uruguay.
- GASTÓ, J, F, COSIO y D. PANARIO. 1993. Clasificación de Ecorregiones y determinación de sitio y condición. Red de pastizales andinos, proyecto de apoyo del centro internacional de investigación para el desarrollo CIID–Canadá.
- GASTÓ, J., J. GUERRERO y F. VICENTE. 1995. Bases ecológicas de los estilos de agricultura y del uso múltiple. En: Ramos, E. y Cruz, J. (coord.). *Hacia un sistema rural*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.
- GONZÁLEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ciencias de la naturaleza. Blume. España.
- GONZÁLEZ, J. L., A.B. ROBLES CRUZ, Ma. C. MORALES TORRES, P. FERNÁNDEZ GARCÍA, C. PASSERA SASSI y J. BOZA LÓPEZ. 1989. Evaluación de la Capacidad Sustentadora en pastos semiáridos del SE ibérico. Facultad de Ciencias Universidad de Granada. España.
- HOFFMAN, A. 1995. *El Árbol Urbano en Chile*. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
- HOFFMAN, A. 1995. *Flora Silvestre de Chile, zona central*. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
- HOFFMAN, A., M. K. ARROYO, F. LIBERONA, M. MUÑOZ y J. WATSON. 1997. *Plantas Altoandinas, en la Flora Silvestre de Chile*. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
- HOUSEAL, B. 1979. *Manual para la planificación y diseño de parques nacionales*. Corporación Nacional Forestal. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Santiago, Chile.
- INFANTE, R., J. GASTÓ y S. GALLARDO. 1989. Estado y opciones de estados prateses de un sitio del distrito plano de la provincia de Mapocho. Estudio de caso y método de la condición. *Sistemas en Agricultura*. 8–2. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- JOFRÉ, M.T. 1998. Impacto Ambiental de la actividad turística en los sitios de uso público de la Reserva Nacional Radal Siete Tazas. Tesis Magíster, Facultad de Arquitectura y Bellas Artes de la P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- KÖPPEN, W. 1923. *Die Klimate der Erde, Grundriss der Klimakunde*. De Gruyter. Berlín, Leipzig. Alemania.
- MALTHUS, T.R. 1798. *An Essay on the Principle of population*.
- Mc ARDLE, E. R. 1960. Concepto de uso múltiple de bosques y tierras forestales. Su valor y limitaciones. *Fifth World Forestry Congress Proceeding*. pp. 149–152.
- MURPHY, R. E. 1967. A spatial classification of landforms based on both genetic and empirical factors: a revision. *Ann. Assoc. Am. Geog.* v. 57: 185–186.
- NAVA, R., R. ARMIJO y J. GASTÓ. 1979. *Ecosistema, la unidad de la naturaleza y el*

- hombre. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Navarro". Serie Recursos Naturales Saltillo, Coahuila, México.
- NIESWAND, G.H and P. PIZOR. 1977. Current Planning Capacity: A practical carrying-capacity approach to land-use planning. State University of New Jersey.
- NUÑEZ, E. 1998. Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre. CONAF. Santiago, Chile.
- ODUM, H. 1971. Environment, power, and society. University of North Carolina Chape Hill.
- OLTREMARI, J. 1993. El turismo en los Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas de América Latina. FAO, Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente. Santiago, Chile.
- PANARIO, D., S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1987. Unidades geomorfológicas en el sistema de clasificación de pastizales Distrito. Informe proyecto CONICYT-FONDECYT. N°1409-86. Santiago, Chile.
- PORCCILE, N. 1996. Ordenamiento de paisaje precordillerano en torno a un centro recreativo en el valle del río Colorado. Tesis Pregrado, Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- SOCIETY FOR RANGE MANAGEMENT. 1974. Glossary of management terms. Denver, Colorado.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. 1962. Technicians guide to range site, condition, class and recommended stocking rates in soil conservation districts of the Foothill Area of Central Montana's 10-14. Precipitation Belt. U.S. Dept. Agriculture. Soil Conservation Service. Portland, Oregon. M-4377 1 p.
- STANKEY, G.H., D.N. COLE, R.C. LUCAS, M.E. PETERSEN and S.S. FRISSEL. 1985. The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning. U.S. Department of Agriculture-Forest Service, General Technical report, INT-176.
- STANKEY, G.H. 1973. Visitor perception of wilderness recreation carrying capacity Research Paper INT-142. Ogden, UT: US Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station.
- STANKEY, G.H. 1980. A comparison of carrying capacity perceptions among visitors to two wildernesses.. USDA Forest Service Research Paper INT-242.
- ULI, The Land Institute. (Dec.) 1977. Carrying capacity as a planning tool. Environmental comment (3-16) pag. Washington, D.C.
- VAN DER PLOEG, J.D. 1992. Styles of farming: an introductory note on concepts and methodology. In: Haan, H. y van der Ploeg, J.D. (eds), "Endogenous regional development in Europe: theory, method and practice"- Proceedings of the Y CERES/CAMAR seminar, Universidade de Trans-os-Montes, Vila Real, Portugal. Noviembre 1991.
- VÉLEZ, L.D. 1998. Receptividad Tecnológica. Tesis de Magister, Facultad de Agronomía de la P. Universidad Católica de Chile, Departamento de Ciencias Vegetales. Santiago, Chile.
- VERHULST, P.F. 1830. Recherches mathématiques sur la loi d'acrosissement de la population.
- WESTMAN, W.E. 1985. Ecology, impact assesment and environmental planning. John Wiley & Sons. New York, EEUU.

