

<http://www.ucf.edu.cu>

Fecha de presentación: septiembre. Fecha de aceptación: octubre. Fecha de publicación: diciembre

ARTÍCULO

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

Dr. C Roberto Rodríguez Córdova¹

E-mail: rrcordova@facinf.uho.edu.cu

Ms. C Yunelsy Ortiz Chávez¹

E-mail: yortiz@facii.uho.edu.cu

¹ Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", Holguín, Cuba.

RESUMEN

El artículo ofrece un acercamiento al estudio de la gestión integrada de calidad y ambiente como alternativa novedosa en el tratamiento a los ecosistemas, incipiente propuesta encaminada a lograr la efectividad de su aplicación. Se inicia con el análisis de la problemática de la utilización de los recursos naturales y su influencia en la actividad humana, los cuales forman parte de los ecosistemas y, tomando como base la integración de los sistemas de calidad y ambiente en el ámbito organizacional, lograr los principios de la utilización racional de los ecosistemas.

Palabras clave:

Ecosistemas, gestión, integrada, calidad y ambiente.

ABSTRACT

The research is an approach to the study of the integrated action of quality and environment as a novel alternative in the treatment to the ecosystems, from the situation of natural recourses and its reciprocal influence with ponders to propose the first steps contributing to its protection, based on the conception of the integrated system of quality and environment in the organizational field under the principles of its operation.

Key words:

ecosystems, actions, integrated quality and environment.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

1. INTRODUCCIÓN

En la recién concluida cumbre Río + 20, los jefes de Estado y de gobiernos, representantes de alto nivel y miembros de la sociedad civil retoman su compromiso ante la necesidad impostergable de la consecución del desarrollo, basado en la promoción de un futuro económico, social y ambientalmente sostenible para nuestro planeta, para las generaciones presentes y futuras. En el acápite 2, inciso b del documento que acredita dicha conferencia se plantea la renovación del compromiso político, con énfasis en la integración, aplicación y coherencia en la evaluación de los avances logrados hasta el momento y los que aún no se han materializado, dígase: la generalización de resultados y el cumplimiento de algunos acuerdos emanados de las principales cumbres realizadas sobre el desarrollo sostenible, la solución de nuevas problemáticas, el tratamiento novedoso a los ecosistemas y recursos naturales que se sustraen de los mismos, entre otros. Por su parte, en el acápite 40 se llama a la adopción de enfoques globales e integrados del desarrollo sostenible, que conduzcan a una vida en armonía con la naturaleza y en consecuencia a la adopción de medidas para restablecer el estado y la integridad del ecosistema de la Tierra.

De acuerdo a lo expresado hasta aquí, los autores realizarán un análisis acerca de la definición de ecosistema, refiriendo que según la literatura consultada, hacia el año 1930 Roy Clapham (1904-1990) acuña por vez primera el término *ecosistema* para designar el conjunto de componentes físicos y biológicos de un entorno. Posterior a ello, 5 años más tarde el ecologista británico Arthur Tansley (1841-1955) lo enriqueció al considerarlo como: «El sistema completo, incluyendo no sólo el complejo de organismos, sino también todo el complejo de factores físicos que forman lo que llamamos medio ambiente». Es decir, Tansley supera la concepción de los ecosistemas como simples unidades naturales, sino que los considera como «aislamientos mentales» («mental isolates»), definiendo más adelante la extensión espacial de los ecosistemas mediante el término «ecotopo» («ecotope»).

La definición de ecosistema se enriqueció de manera significativa con otro de los padres fundadores de la ecología, Eugene Odum (1913-2002), manifestándose sus criterios en los años de 1950 hasta 2000, quien apreciaba a los organismos vivos en interacción con cualquier otro elemento en su entorno local, precisando como ecosistema a: «Toda unidad que incluye todos los organismos (es decir: la “comunidad”) en una zona determinada interactuando con el entorno físico así como un flujo de energía que conduzca

a una estructura trófica claramente definida, diversidad biótica y ciclos de materiales (es decir, un intercambio de materiales entre la vida y las partes no vivas) dentro del sistema es un ecosistema». El contenido, que de forma sistemática enriqueció a la definición de ecosistema, apunta a desmontar la dicotomía humano/naturaleza y a la consolidación de la premisa de integración ecológica de todas las especies entre sí y con los componentes abióticos de su biotopo. Los autores del artículo consideran que el ecosistema responde a la interacción de los organismos vivos con el entorno local donde se encuentran ubicados.

En los párrafos anteriores, se hacía referencia al acápite II, inciso b de la Conferencia de Río + 20, donde se aprecia la necesaria renovación de los compromisos establecidos para lograr su cumplimiento, así como la generalización de resultados a tenor de solucionar nuevas problemáticas, entre las que se mencionan, el tratamiento novedoso a los ecosistemas. Precisamente, la recuperación de un ecosistema dañado es una tarea difícil y compleja sobre la cual aún se tiene mucho que aprender. Jackson y Hobbs (2009), Scheffer y otros (2009). En la actualidad se acciona en la definición de los “límites planetarios” con el objetivo de precisar un “espacio operativo seguro” para la humanidad en relación con los sistemas de la Tierra. Estos límites están asociados con los subsistemas o procesos biofísicos del planeta.

A continuación se muestra en la figura 1 (*ver anexos*) cómo se ha ido expandiendo el uso de los ecosistemas en la labor humana.

Del análisis de esta figura 1 se puede plantear que los diagramas superiores muestran las tendencias crecientes en el uso humano de los ecosistemas en contraste con las condiciones de los servicios de los mismos, destacándose que en cuanto a los suministros existe en comportamiento creciente hasta casi el límite en la mayoría, marcando una necesidad importante de conservarlos. Desde el punto de vista humano existe una tendencia de interpretar a los ecosistemas como unidades de producción similares a la que producen bienes y servicios. Entre los bienes materiales más comunes producidos por los ecosistemas están la explotación irracional de la madera, el forraje para el ganado, el desarrollo de inversiones que no contemplan en su proyecto la preservación del ecosistema, entre otros.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

En relación a los servicios más comunes, derivados de los ecosistemas y que se ven afectados se pueden citar, por ejemplo:

- Disfrute de la naturaleza: lo cual proporciona fuentes de ingresos y de empleo en el sector turístico, a menudo referido como ecoturismo.
- Retención de agua: facilita una mejor distribución la misma.
- Protección del suelo: Permite la protección de la capa vegetal y de los nutrientes del suelo y de las distintas formas de degradación.

Al analizar el informe final de la Conferencia de Río + 20, 2012, se ratifica el desbalance entre el desarrollo económico irracional y las afectaciones al ecosistema terrestre entre las que se destacan las siguientes:

- Casi todos los glaciares montañosos alrededor del mundo se están contrayendo y están perdiendo volumen, con severos impactos sobre el ambiente y el bienestar de los seres humanos, debido al incremento de las temperaturas de 1,2 a 1,5 grados Celsius.
- Los glaciares en contracción no sólo influyen en el aumento del nivel del mar, sino que también amenazan el bienestar de aproximadamente una sexta parte de la población mundial, en especial los países insulares.
- El nivel del mar ha estado aumentando a un ritmo promedio de unos 2.5 mm por año desde 1992 hasta la actualidad.
- El uso global de los recursos naturales aumentó más del 40 por ciento entre 1992 y 2005.
- El pH del océano descendió de 8.11 en 1992, a 8.06 en 2007.
- La biodiversidad ha disminuido en un 12 por ciento globalmente, y en un 30 por ciento en el trópico.
- Están amenazadas 17 291 especies de un total de 47 677 especies evaluadas: 21 por ciento de todos los mamíferos conocidos, 30 por ciento de los anfibios, 12 por ciento de las aves, 28 por ciento de los reptiles, 37 por ciento de los peces de agua dulce, 70 por ciento de las plantas y 35 por ciento de los invertebrados (IUCN 2009).

Lo expuesto en Río + 20 ratifica el acelerado deterioro de la naturaleza y la consecuente pérdida de la diversidad biológica causada por el desarrollo económico desenfrenado lo que impacta de forma negativa a la humanidad; y amenaza con la desaparición

de la especie humana. Este hecho que coloca en estado de emergencia a hombres y mujeres que conviven en espacios diversos y a la vez comunes, caracterizados por una heterogeneidad socio-cultural, estatus que requiere para todos los casos, el desarrollo de una verdadera conciencia orientada al cuidado y preservación de la vida en el planeta. A lo expresado en Río de Janeiro + 20, se pueden incorporar lo expuesto por distintos científicos que amplían la compleja situación del ecosistema mundial. Por ejemplo advierten que pronto “podríamos estar acercándonos, a nivel mundial, a los límites en el uso de agua dulce, en los cambios de uso del suelo, en la acidificación de los océanos y en la interferencia en el ciclo del fósforo” (Rockström y otros 2009a, Rockström y otros 2009b).

Para el año 2050, Asia Oriental necesitará un 70 por ciento más de agua para riego que en la actualidad, a fin de alimentar a su creciente población, mientras que Asia Meridional necesitará un 57 por ciento más (FAO 2009a, Mukherji y otros 2009). Algunos ecosistemas ya han alcanzado umbrales críticos, empujados por las crecientes presiones ejercidas por la población humana, la explotación de los recursos, la contaminación y el cambio climático. Otros ecosistemas están acercándose poco a poco al umbral desde el cual resultaría difícil, si no imposible, retornar a condiciones estables. Es por ello imprescindible la protección los ecosistemas y por ende surge la necesidad de describirlos e identificarlos de manera eficiente.

Vreugdenhil argumenta que esto podría lograrse de manera más eficaz mediante un sistema de clasificación fisonómico-ecológico, ya que los ecosistemas son fácilmente reconocibles en el campo, así como en imágenes de satélite. Sostuvieron que la estructura y la estacionalidad de la vegetación asociada, complementados con datos ecológicos (como la altitud, la humedad y el drenaje) eran cada uno modificadores determinantes que distinguían parcialmente diferentes tipos de especies. Esto es cierto no sólo para las especies de plantas, sino también para las especies de animales, hongos y bacterias. El grado de distinción de ecosistemas está sujeto a los modificadores fisonómicos que pueden ser identificados en una imagen y/o en el campo. En caso necesario, se pueden añadir los elementos específicos de la fauna, como la concentración estacional de animales y la distribución de los arrecifes de coral.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

Algunos de los sistemas de clasificación fisionómico-ecológicos disponibles son los siguientes:

- Clasificación fisionómica-ecológica de formaciones vegetales de la Tierra: un sistema basado en el trabajo de 1974 de Mueller-Dombois y Heinz Ellenberg, y desarrollado por la UNESCO. Describe la estructura de la vegetación y la cubierta sobre y bajo el suelo tal como se observa en el campo, descritas como formas de vida vegetal.
- El sistema se amplió con una clasificación básica para las formaciones de aguas abiertas.
- Sistema de clasificación de la cubierta terrestre («Land Cover Classification System», LCCS), desarrollado por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Varios sistemas de clasificación acuáticos están también disponibles. Hay un intento del Servicio Geológico de los Estados Unidos («United States Geological Survey», USGS) y la Inter-American Biodiversity Information Network (IABIN) para diseñar un sistema completo de clasificación de ecosistemas que abarque tanto los ecosistemas terrestres como los acuáticos. Para mayor comprensión a continuación se exponen ejemplos de ecosistemas existentes: Sabana, Acuático, Chaparral, Arrecife de coral, Desierto, marino, Pluviselva, Pantano, Taiga, terrestre, Tundra, Selva, Bosque, Humano, Prado, Montañosos, Humedales, entre otros. Muchos de estos ecosistemas naturales han sido convertidos para otros usos, tales como tierras agrícolas, para el desarrollo de ganado, para explotaciones mineras, entre otros.

En este contexto la comunidad científica acciona con varias alternativas que responden a estas situaciones, una de las tendencias que se manifiestan hoy en el desarrollo del conocimiento en el mundo son los denominados sistemas integrados de gestión. Ellos surgen a partir de la necesidad organizacional de integrar procesos que lleven a las entidades a la eficiencia y la eficacia, esencialmente desde la perspectiva de la calidad y el medio ambiente y por ende a una utilización racional de los ecosistemas. Una vez comprendidas las determinaciones relevantes de los aportes de los sistemas integrados de gestión para dichas organizaciones se impone que bajo estos mismos criterios de integración se trabaje en el tratamiento de los ecosistemas.

2. PERSPECTIVAS DE LA GESTIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

Las instituciones responsabilizadas en la formulación de políticas deben tener la capacidad de crear e implementar las mismas para los sistemas socioecológicos, previendo consecuencias y evaluar resultados. Las investigaciones más importantes deberían constituir un puente efectivo entre las distintas disciplinas y crear las áreas de conocimiento necesarias para construir sistemas que puedan recuperarse. Los ecosistemas que tienen una alta diversidad biológica se recuperan mejor que aquellos que no la tienen. Es necesario que la formulación de la gestión y de las políticas se base en la comprensión de cómo la diversidad biológica aumenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas en una biosfera conformada por las acciones humanas. Esto se aprecia en la figura 2 (*ver anexos*) aplicado a un ecosistema costero.

Como se puede apreciar en la figura 2 los responsabilizados con la aplicación de la gestión pueden realizar con anticipación una valoración de los impactos que tendrán sus acciones, al cuantificar las conexiones socioecológicas y las compensaciones asociadas de distintas acciones en los marcos cronológicos correspondientes como señalara Carpenter y otros en el 2009. Aún debe profundizarse sobre ¿cómo cuantificar las compensaciones que se producen cuando los servicios de los ecosistemas interactúan con las necesidades humanas? En la medida que se dominen estas, se podría efectuar un análisis preciso de las prácticas políticas y de gestión, destinadas a aumentar la capacidad de recuperación de los ecosistemas y mejorar sus servicios.

Algunos científicos creen que las investigaciones que se realicen en el futuro deberán concentrarse en los controles de los propios servicios de los ecosistemas, considerando los efectos de generadores múltiples. Estas investigaciones se enfocarían directamente en la necesidad de obtener información de la manera en que los servicios de los ecosistemas resulten modificados por las intervenciones de los generadores y de la gestión. No sólo evaluarían los efectos directos de la diversidad biológica, sino también el papel de esta en la modificación de los efectos de los generadores en los servicios de los ecosistemas. Es necesario desarrollar nuevos modelos integrados para identificar los marcos conceptuales adecuados para la evaluación de ecosistemas, además de tratar las escalas y los generadores en situaciones específicas. Los cambios en los servicios de los ecosistemas podrían luego suscitar reacciones a través de la respuesta humana (Carpenter y otros 2009).

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

Existen importantes brechas en las observaciones a largo plazo y en los programas de monitoreo, en especial con respecto a los datos e interacciones entre los generadores de cambio, los ecosistemas y el bienestar humano. Es necesario que la recopilación de datos se realice en forma sistemática y rigurosa, y que esté disponible en bases de datos accesibles, bibliotecas virtuales en línea y programas de capacitación. También debe tenerse en cuenta, la necesidad de reunir y considerar el conocimiento local y tradicional. Un aspecto clave es el desarrollo de herramientas que puedan ayudar a construir modelos o analizar las respuestas a generadores de cambio por parte de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas y que, a su vez, ayuden a predecir cómo esas respuestas afectarían al bienestar humano. Las diferentes disciplinas científicas deben trabajar en forma conjunta para crear un marco de trabajo común, fiable, con posibilidad de replicación y escalabilidad (Connelley y otros 2009, Daily 2009, Ostrom 2009, UNEP IPBES 2009a).

Para consolidar lo antes planteado no se puede obviar la dinámica de los ecosistemas, pues la introducción de nuevos elementos, ya sean abióticos o bióticos, puede tener efectos destructivos. En algunos casos puede llevar al colapso y a la muerte de muchas especies dentro del ecosistema. Sin embargo en algunos casos los ecosistemas tienen la capacidad de recuperarse. La diferencia entre un colapso y una lenta recuperación depende de dos factores: la toxicidad del elemento introducido y la capacidad de recuperación del ecosistema original.

Los ecosistemas están gobernados principalmente por eventos estocásticos (azar), las reacciones que estos eventos ocasionan en los materiales inertes y las respuestas de los organismos a las condiciones que los rodean. Así, un ecosistema es el resultado de la suma de las respuestas individuales de los organismos a estímulos recibidos de los elementos en el ambiente. La presencia o ausencia de poblaciones simplemente depende del éxito reproductivo y de dispersión; los niveles de las poblaciones fluctúan en respuesta a eventos estocásticos. Si el número de especies de un ecosistema es más alto el número de estímulos también es más alto. Desde el principio de la vida los organismos han sobrevivido continuos cambios por medio de selección natural. Gracias a la selección natural las especies del planeta se han ido adaptando continuamente a los cambios por medio de variaciones en su composición biológica y distribución.

Se puede demostrar matemáticamente que los números mayores de diferentes factores interactivos tienden a amortiguar las

fluctuaciones en cada uno de los factores individuales. Dada la gran diversidad de organismos en la Tierra, la mayoría de los ecosistemas cambia muy gradualmente y a medida que unas especies desaparecen van surgiendo o entrando otras. Localmente las sub-poblaciones se extinguen continuamente siendo reemplazadas más tarde por la dispersión de otras sub-poblaciones.

Si los ecosistemas están gobernados principalmente por procesos estocásticos deben ser más resistentes a los cambios bruscos que cada especie en particular. En la ausencia de un equilibrio en la naturaleza, la composición de especies de un ecosistema puede experimentar modificaciones que dependen de la naturaleza del cambio, pero es posible que el colapso ecológico total sea infrecuente.

3. SISTEMAS INTEGRADOS DE CALIDAD Y AMBIENTE: UNA MIRADA AL FUTURO

Muchas de las preguntas relacionadas con las funciones y la capacidad de recuperación de los ecosistemas quedan aún sin responder. Sin embargo, está claro que en la gestión de los ecosistemas tiene que jugar un papel muy importante la mitigación de los impactos ambientales, en especial los apreciados como consecuencia del cambio climático y la adaptación a ellos. Bajo una gestión correcta, los ecosistemas pueden ofrecer un camino efectivo, no costoso, para la reducción de tales impactos. Es fundamental que la gestión apunte a la capacidad de recuperación de los ecosistemas y que la protección de la diversidad biológica respalde esa capacidad, tanto para alcanzar los objetivos de desarrollo como para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático.

Las nuevas normas de la serie NC ISO 9000:2001 para los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) y las NC ISO 14001:1998 para los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) hacen revolucionar enfoques, concepciones y principios en ambas gestiones, donde se destacan: el enfoque al cliente y otras partes interesadas, la gestión de los procesos y la medición y mejora del desempeño de los procesos y del sistema de gestión. Realizando un análisis comparativo y desde la concepción de sistemas para la aplicabilidad de la gestión a través de los Sistemas Integrados de Calidad y Ambiente en ecosistemas, podemos partir de que es el mismo principio de funcionamiento para estos, que para las organizaciones. Sin embargo, aunque hay una proyección en el ámbito internacional hacia la integración de los SGC y los SGMA y se reconocen las ventajas de la integración, todavía existen dificultades en su comprensión para el tratamiento a los ecosistemas.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

Esto conlleva a la siguiente problemática:

La tendencia de las transnacionales, si bien tienden a incorporar la aplicación de los SGC en mayor magnitud y del SGMA, en esencia responden a la búsqueda de contribuir a la obtención de mayores ganancias, partiendo de la base de fortalecer la sociedad de consumo, lo que implica una mayor utilización y explotación de los recursos naturales, los cuales se encuentran en los países en vías de desarrollo y por lo tanto son los que sufren un mayor nivel de afectación de los ecosistemas.

Aunque existen legislaciones ambientales, elemento indispensable en los modelos de gestión, es imprescindible para lograr el necesario equilibrio de la utilización racional de los recursos naturales que se encuentran en los ecosistemas, que el modelo económico se sustente sobre bases de equilibrio para lograr la imprescindible integración del desarrollo económico, social y ambiental.

Lo expresado se refrenda ampliamente en los siguientes problemáticas:

- Deficientes modelos de gestión para ecosistemas, basados esencialmente en la parcialización de determinados elementos del mismo y no con una visión de sostenibilidad.
- Que la gestión de los procesos se enfoque más al control del producto final y no a la mejora del desempeño de estos ecosistemas desde el concepto de ciclo de vida (López, 1998) (Amozarrain, 2001)
- Insuficiente definición de la satisfacción de las necesidades de recuperación del ecosistema y su relación con otras partes interesadas.

Al analizar la bibliografía actual se encuentran limitados modelos de gestión para ecosistemas que integren la calidad y el medioambiente como herramienta esencial para mitigar los impactos ambientales negativos. Los autores Rodríguez Córdova y Ortiz Chávez consideran que el fundamento de la integración en los ecosistemas está en que:

- La gestión de la calidad y del medioambiente constituyen actividades propias del ecosistema, que solo se revelan por cada tipo de estudio.
- La calidad y el medioambiente se llevan a cabo a través de herramientas específicas para cada tipo de ecosistema.

- Las gestiones de la calidad y el medioambiente se materializan fundamentalmente en la relación beneficiosa y de recuperación mutua de todos los componentes del ecosistema.
- La integración permite mejorar el estado del ecosistema al comienzo, durante y al final de la transformación.

Principales limitantes de la integración en los ecosistemas:

- La información sobre los elementos del ecosistema y sus relaciones con el hombre.
- Se requiere de equipos multidisciplinarios.
- La carencia de competencias del personal en ambas dimensiones asociadas al ecosistema.

Al analizar la importancia de la integración de la aplicación del sistema integrado de calidad y ambiente con el accionar del ecosistema se pueden apreciar las siguientes valoraciones:

- La formación de trabajadores y decisores, lo cual permitirá precisar la participación de ambos, en la aplicación del sistema integrado de calidad y ambiente.
- Permite una utilización racional de los inputs que forman parte del proceso productivo y/o de servicios en que se aplique, lo que conlleva a un uso racional de agua, energía, materias primas y materiales y teniendo en cuenta que la procedencia de estas últimos permitan reciclarse y rehusarse y en su conjunto permite una menor afectación del ecosistema.
- Esto también ocurre, durante el proceso de producción y servicio al utilizar racionalmente estos recursos, lo que permitirá un mayor aprovechamiento y por ende menor nivel de residuales líquidos, sólidos y gaseosos que afecten al ecosistema, teniendo en cuenta que los envases y embalajes puedan ser reciclados.
- La eficiencia en la aplicación de los sistemas integrados de calidad y ambiente durante el proceso productivo, permiten que al final los outputs relacionados con la contaminación sean menores lo que también implica un menor nivel de afectación al ecosistema, lo que coadyuva a la utilización de tecnologías limpias.
- Además la aplicación del sistema integrado de calidad y ambiente permita crear las condiciones para la obtención de productos más competitivos en correspondencia a las exigencias del mercado y la posibilidad de lograr la inserción en el mercado de productos ecológicos preservando consecuentemente el ecosistema.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

CONCLUSIONES

La protección y cuidado de los ecosistemas es prioridad mundial para alcanzar la sostenibilidad en el planeta. Es evidente que sin la adecuada preservación de los recursos naturales, se vería dañado el desarrollo económico, social, tecnológico y ambiental y por ende es imprescindible la consecución de un desarrollo sostenible.

Existen diversas formas de llevar a cabo la protección de los ecosistemas, sin embargo, los últimos años demuestran que son insuficientes, pues se manifiesta un aumento en la pérdida de los océanos, biodiversidad y bosques, por citar los daños más relevantes.

Emerge la necesidad de la aplicación de los sistemas de gestión, materializando el cómo y con qué alcanzar el desarrollo sostenible que necesita la tierra.

Aparecen los Sistemas Integrados de Calidad y Medio ambiente como una alternativa para lograr el necesario equilibrio entre el desarrollo económico y el uso racional de los recursos naturales, teniendo como base su aplicación al nivel organizacional donde se aplique, partiendo de los principios que lo rigen y adaptándolo a los recursos naturales y su interrelación con el hombre en el medio natural.

En resumen dotan la aplicación de los Sistemas Integrados de Calidad y Medio ambiente a la gestión de los ecosistemas, de herramientas y métodos que su aplicación coadyuva a mantener el equilibrio en la formación y desarrollo de los mismos y su utilización racional, lo que contribuirá al desarrollo económico sustentable y al ciclo de vida de los elementos naturales.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antonio Di Gregorio & Louisa J.M. Jansen (2000). Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual . Retrieved 30 August 2008.
2. Amozarrain M. (1999b): El modelo Europeo EFQM, <http://web.jet.es/amozarrain/>, España.
3. Amozarrain M. (2001): Sistemas Integrados de Gestión, <http://web.jet.es/amozarrain/>, España.
4. Amozarrain, M. (1996): Fases de Adaptación de un sistema de gestión medioambiental, <http://web.jet.es/amozarrain/>, España.
5. Bajo J. C. (2001): Calidad Total: Hacia la Integración de Sistemas de Gestión. III Jornadas Técnicas Andaluzas sobre Calidad Total: Productividad, Seguridad, Salud Laboral y medioambiente, Almería, España.
6. Bajo J. C. (2001a) La integración de los sistemas de gestión de la calidad, medioambiente y prevención, Revista calidad, No 110, España.
7. Battisti, D.S. and Naylor, R.L. (2009). Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat. Science, 323(5911), 240-244.
8. Bosire, J.O., Dahdouh-Guebas, F., Walton, M., Crona, B.I., Lewis III, R.R., Field, C., Kairo, J.G. and Koe-dam, M. (2008). Functionality of restored mangroves: a review. Aquatic Botany 89(2), 251-259
9. Burke, M., Lobell, D. and Guarino, L. (2009). Shifts in African crop climates by 2050, and the implications for crop improvement and genetic resources conservation. Global Environmental Change, 19(3), 317-325
10. Connelly, S., Pringle, C.M., Bixby, R.J., Brenes, R., Whiles, M.R., Lips, K.R., Kilham, S. and Huryn, A.D. (2008). Changes in Stream Primary Producer Communities Resulting from Large-Scale Catastrophic Amphib-ian Declines: Can Small-Scale Experiments Predict Effects of Tadpole Loss? Ecosystems, 11, 1262-1276.
11. Conway, G. (2009). The science of climate change in Africa: impacts and adaptation. Grantham Institute for Climate Change, Discussion paper No. 1. Imperial College, London.
12. CCSP, 2009: Thresholds of Climate Change in Ecosystems. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. US Geological Survey, Washington, D.C.
13. Dewailly, E. and Rouja, P. (2009). Think Big, Eat Small. Science, 326(5949), 44
14. Diaz, R.J. and Rosenberg, R. (2008). Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. Science, 321(5891), 926-929
15. Elmqvist, T., Folke, C., Nyström, M., Peterson, G., Bengtsson, J., Walker, B. and Norberg, J. (2003). Response diversity, ecosystem change, and resilience. Frontiers in Ecology and the Environment, 1(9), 488-494
16. Ericksen, P.J. (2008). What is the vulnerability of a food system to global environmental change? Ecology and Society, 13(2), 14
17. Fagre, D.B., Charles, C.W., Allen, C.D., Birkeland, C., Chapin III, F.S., Groffman, P.M., Guntenspergen, G.R., Knapp, A.K., McGuire, A.D., Mulholland, P.J., Peters, D.P.C., Roby, D.D. and Sugihara, G. (2009).
18. FAO (2009a). 1.02 Billion People Hungry. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/news/story/en/item/20568/icode/>
19. FAO (2009b). Feeding the World, Eradicating Hunger: Executive Summary of the World Summit on Food Security. WSFS 2009/INF/2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/ileadmin/templates/wsfs/Summit/WSFS_Issues_papers/WSFS_Background_paper_Feeding_the_world.pdf
20. FAO (2009c). From Land Grab to Win-Win: Seizing the Opportunities of International Investments in Agriculture.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

- Economic and Social Perspectives, Policy Brief 4. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ak357e/ak357e00.pdf>
20. Harrington, H.J. (1993): Mejoramiento de los procesos de la empresa, Mc Graw Hill, Interamericana S.A., Colombia.
21. Harrington, J. (1992): El Proceso de Mejoramiento. Cómo las Empresas Norteamericanas Mejoran la Calidad. Quality Press. American soc. for Quality Control, Winsconsin, E.E.U.U.
22. IPCC (2007b). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson). Cambridge University Press, UK
23. IUCN (2009). Extinction crisis continues apace. International Union for Conservation of Nature. http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/?4143/Extinction-crisis-continues-apace IWG-IFR (2009). Putting \$22-29 Billion into REDD cuts deforestation by 25% by 2015. Informal Working Group on Interim Finance for REDD+. <http://www.un-redd.org/NewsCentre/NewsUnitedNationseventonfor-estsandclimate/tabid/1530/language/en-US/Default.aspx>
24. Isaac C.L. (2004): Diseño del sistema integrado calidad-medioambiente en la empresa de envases ARCA, Informe técnico de Investigaciones, Dpto Ingeniería Industrial, ISPJAE, Cuba.
25. Jackson, S.T. and Hobbs, R.J. (2009). Ecological Restoration in the Light of Ecological History. *Science*, 325(5940), 567-569
26. Kellner, J.B. and Hastings, A. (2009). A reserve paradox: introduced heterogeneity may increase regional invisibility. *Conservation Letters*, 2, 115-122
27. Koning, N. and Van Ittersum, M.K. (2009). Will the world have enough to eat? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1, 77-82
28. Lawler, J.J., Shafer, S.L., White, D., Kareiva, P., Maurer, E.P., Blaustein, A.R. and Bartlein, P.J. (2009). Projected climate-induced faunal change in the Western Hemisphere. *Ecology*, 90(3), 588-597
29. Ley número 81 del medioambiente (1999): Gaceta oficial de la república de Cuba. La Habana. Viernes 11 de julio de 1999, Cuba.
30. López Cachero, M. (1998): La Gestión Integral de la Calidad, los Riesgos Medioambientales y los Laborales: Ventajas de la Gestión Integrada frente a la Gestión Independiente. UNE, nº121, julio-agosto, España.
31. Madrigal J.B. (2001) Sistemas de gestión integrados ¿Mito o realidad?, *Revista Normalización No- 1*, Cuba.
32. Martínez F. (2001): Dirección de la seguridad integral en convergencia con los objetivos empresariales. MAPFRE seguridad. No 82, España.
33. Möller-Dombois & Ellenberg: "A Tentative Physiognomic-Ecological Classification of Plant Formations of the Earth". Map of the ecosystems of Central America, WICE 2005. Retrieved 30 August 2008.
34. NC- ISO 14001 (1998): Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones y directrices para su uso, Cuba.
35. NC- ISO 9000 (2000): Sistema de gestión de la calidad. Términos y definiciones. Cuba.
36. NC- ISO 9001 (2000): Sistema de gestión de la calidad. Requisitos, Cuba.
37. NC- ISO 9004 (2000): Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño, Cuba.

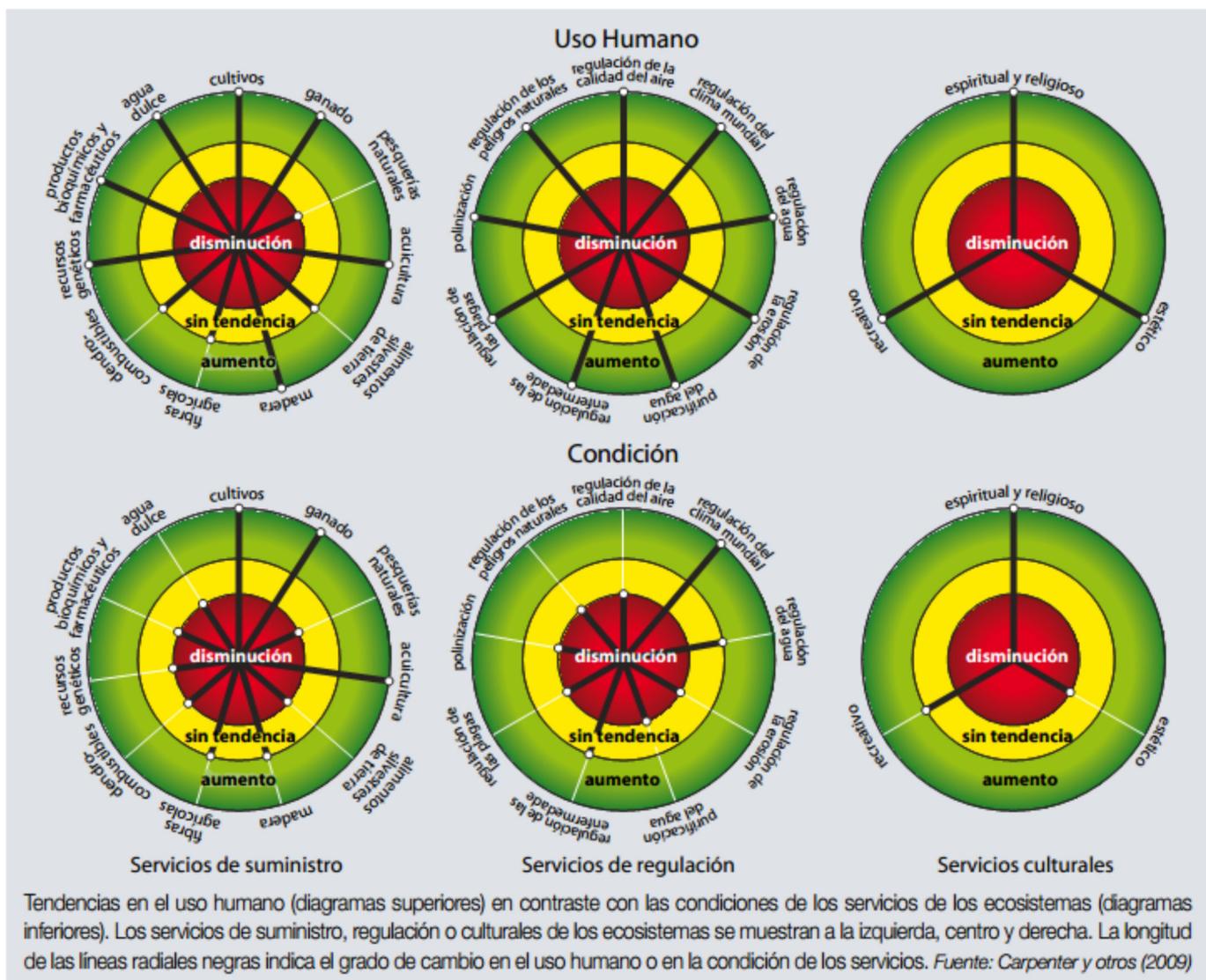
GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

38. NC-ISO 14004 (1998): Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo, Cuba.
39. Odum, EP (1971) Fundamentals of ecology, third edition, Any unit that includes all of the organisms (ie: the “community”) in a given area interacting with the physical environment so that a flow of energy leads to clearly defined trophic structure, biotic diversity, and material cycles (ie: exchange of materials between living and nonliving parts) within the system is an ecosystem.» Saunders New York.236.
40. Rodríguez Córdova, Roberto (2012) Manual de Gestión Ambiental Organizacional. Universidad Politécnica Territorial, Barquisimeto. Venezuela,
40. Tansley, AG (1935) The use and abuse of vegetational terms and concepts. Ecology 16, 284-307.
41. Tansley, AG (1939) The British islands and their vegetation. Volume 1 of 2. Cambridge University Press, United Kingdom.
42. Tor D. (2003: Sistema de gestión integrado ambiental-seguridad y salud ocupacional, [www.monografia.com/ trabajos 12/ systemint/systemint.html](http://www.monografia.com/trabajos/12/systemint/systemint.html), Ecuador.
43. Trischler W. E. (1998): Mejora del valor añadido en los procesos, Ediciones Gestión 2000, S.A., España.
44. UNE ISO 14040 (1996): Análisis del ciclo de vida del producto, España.
45. UNE ISO 19011 (2002): Lineamientos sobre las auditorías de los sistemas de gestión de la calidad y de gestión medioambiental.
46. Valero A. (2003): Curso de AENOR sobre la norma ISO 9001: 2000 y gestión de procesos, MT` 2003, La Habana Cuba.
47. Valero A. (2003b): Sistemas integrados de Gestión, MT` 2003, La Habana Cuba.

GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

ANEXOS

Figura 1: Expansión de los servicios de los ecosistemas para el uso humano



GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD Y AMBIENTE VERSUS UTILIZACIÓN IRRACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS. URGENCIAS Y POSIBILIDADES.

Figura 2: Opciones de adaptación para la gestión de los ecosistemas costeros

Opciones de Adaptación	Estresores climáticos considerados	Otros objetivos de gestión considerados	Beneficios	Limitaciones
Permitir que los humedales costeros migren al interior, por ejemplo, con obras de retranqueo, restricciones a la densidad o compra de tierras	Aumento del nivel del mar	Preservación del hábitat de las especies vulnerables; preservación de tierras/desarrollo costero	Conserva el hábitat de las especies; mantiene la protección de ecosistemas interiores	En zonas muy desarrolladas, generalmente no queda tierra para que los humedales migren, o puede resultar costoso para los propietarios
Incorporar la protección de humedales a la planificación de la infraestructura, como la del alcantarillado	Aumento del nivel del mar; cambios en las precipitaciones	Conservación de la calidad del agua; preservación del hábitat de las especies vulnerables	Protección de infraestructura valiosa e importante	
Preservar y restaurar la complejidad estructural y la diversidad biológica de las marismas de marea, praderas de fanerógamas y manglares	Aumento de la temperatura del agua; cambios en las precipitaciones	Mantenimiento de la calidad del agua y de las costas; gestión de las especies invasivas	La vegetación protege contra la erosión, protege a las costas continentales de la energía de las mareas y del oleaje, de las mareas de tormenta, filtra los contaminantes y absorbe el CO ₂ atmosférico	
Identificar y proteger zonas de importancia ecológica, por ejemplo, las zonas de cría, de desove y de gran diversidad	Alteración del calendario de cambios de estación; aumento de la temperatura del aire y el agua	Gestión de las especies invasivas; preservación del hábitat de las especies vulnerables	La protección de zonas críticas promoverá la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas (por ejemplo, producir y agregar nutrientes a los sistemas costeros, que sirven como refugio y zona de cría para las especies)	Puede requerir protección federal o estatal
Enfoques de gestión integrada de zonas costeras con el propósito de lograr su sostenibilidad	Cambios en las precipitaciones; aumento del nivel del mar; aumento de la temperatura del aire y del agua; cambios en la intensidad de las tormentas	Preservación del hábitat de las especies vulnerables; conservación/restauración de humedales; mantenimiento de la disponibilidad y calidad del agua; mantenimiento del transporte de sedimentos; mantenimiento de las costas	En la planificación se tiene en cuenta a todas las partes interesadas, se equilibran objetivos; se abordan todos los aspectos del cambio climático	Las partes interesadas deben comprometerse; la planificación requiere mucho más esfuerzo
Incorporar la consideración de los impactos del cambio climático a la planificación de nueva infraestructura	Aumento del nivel del mar; cambios en las precipitaciones; cambios en la intensidad de las tormentas	Preservación del hábitat de las especies vulnerables; conservación/restauración de humedales	Se puede modificar la ingeniería para explicar los cambios en las precipitaciones o los movimientos del calendario estacional; las decisiones sobre emplazamiento podrían tener en cuenta el aumento del nivel del mar	Es probable que los propietarios de las tierras se resistan a ser trasladados de los principales lugares costeros
Crear zonas pantanosas plantando, en el sustrato existente, especies apropiadas, como las características gramíneas, juncias y juncos	Aumento del nivel del mar	Mantenimiento de la calidad del agua; mantenimiento/restauración de humedales; preservación del hábitat de especies vulnerables; gestión de las especies invasivas	Provee barreras protectoras; conserva y, a menudo, incrementa el hábitat	Se deben dar condiciones adecuadas para que sobrevivan zonas pantanosas, por ejemplo, luz solar para las gramíneas y aguas calmas; pueden ser afectados por los cambios estacionales
Utilizar los rompeolas de bivalvos u otros rompeolas naturales para disipar la acción de las olas y proteger la costa	Aumento de la temperatura del agua; aumento del nivel del mar; cambios en las precipitaciones; cambios en la fuerza de las tormentas	Preservación de tierras/desarrollo costeros; conservación de la calidad del agua; gestión de las especies invasivas	Protección natural de costas y zonas pantanosas e inhibición de la erosión costera; estímulo a la deposición de sedimentos	Es posible que no sea sostenible en el tiempo ya que, probablemente, los rompeolas no ofrezcan protección segura contra la erosión ante fuertes tormentas
Reemplazar las barreras artificiales de las costas con otras formas naturales, como la formación de playas y plantación de vegetación	Aumento del nivel del mar; cambios en la fuerza de las tormentas	Conservación/restauración de humedales; preservación del hábitat de especies vulnerables; preservación de tierras/desarrollo costero	Reduce los efectos negativos de las barreras artificiales de las costas, como la erosión parcial por desequilibrio del sistema; conserva el hábitat de las playas	Puede ser costoso, requiere mayor planificación y materiales que la protección artificial
Retirar las estructuras de protección costera rígidas, como muros o diques artificiales para permitir la migración de la costa	Aumento del nivel del mar	Mantenimiento del transporte de sedimentos	Permite la migración de la costa	Costoso y destructivo para las propiedades de la costa
Plantar vegetación acuática sumergida tales como fanerógamas, para estabilizar los sedimentos y reducir la erosión	Cambios en las precipitaciones; aumento del nivel del mar	Mantenimiento/restauración de humedales; preservación del hábitat de las especies vulnerables; preservación/desarrollo costeros	Estabiliza los sedimentos; no requiere procedimientos de construcción costosos	Estacionales; las gramíneas disminuyen en los meses de invierno cuando habitualmente aumenta el oleaje por las tormentas; la existencia de luz es esencial