

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

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

ARTÍCULO

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

MSc. Ángel Raúl León Pérez ¹

E-mail: aleon@gestion.ceac.cu

MSc. Laura Caridad Toledo Díez ²

E-mail: ltoledo@ucf.edu.cu

Ing. Greneter Cordovés Delgado ²

E-mail: gcordoves@ucf.edu.cu

¹ Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), Cienfuegos, Cuba.

² Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.

RESUMEN

Es imposible prescindir de estudios de la línea base de la biodiversidad existente, con vistas a determinar la salud del ecosistema y considerar las posibles acciones humanas dirigidas al desarrollo sostenible de esta área.

Con el desarrollo del siguiente trabajo se obtiene una Multimedia, utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, enmarcada en conceptos de Educación Ambiental, que permite socializar la información concerniente a las especies presentes en diversos ecosistemas en la zona costera de la provincia Cienfuegos. La información incluye clasificación taxonómica, las características más importantes, ubicación espacial, así como la foto digital de las especies en distintos ecosistemas.

Palabras clave:

Biodiversidad, ecosistema, biota costera, especies, educación, multimedia

ABSTRACT

It is impossible to live without studies of the existent biodiversity, with a view to determine the health of the ecosystem and to consider the human actions directed to the sustainable development of this area.

With the following work a Multimedia is obtained, using the Information Technologies, based on concepts about environmental education, that allows socialize the information of the present species in diverse ecosystems in the area coastal from Cienfuegos. The information includes taxonomic classification, more important characteristics, space location, as well as the digital picture of the species in different ecosystems.

Key words:

Biodiversity, ecosystem, coastal biota, species, education, multimedia.

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

INTRODUCCIÓN

Hablar de la diversidad de la vida o biodiversidad es hacer referencia a la totalidad de genes, especies y ecosistemas de una región. También la diversidad cultural humana podría considerarse como parte de la biodiversidad. Esta se manifiesta por la diversidad del lenguaje, ciencias religiosas, prácticas del manejo de la tierra, el arte, la música, la estructura social y todos los atributos de la sociedad humana.

Los programas de Manejo de la Zona Costera no pueden prescindir de estudios de la línea base de la biodiversidad existente con vistas a determinar la salud del ecosistema y considerar las posibles acciones humanas dirigidas al desarrollo sostenible de esta área. En revisiones hechas por el Plan de Acción del Centro Nacional de Biodiversidad (CENBIO) se ha planteado, dentro de las acciones, la actualización y completamiento de los inventarios de la diversidad biológica, el estudio sobre el funcionamiento y estabilidad del ecosistema costero y la identificación de especies potenciales para su uso como indicadores ecológicos y en uno de los capítulos (Educación Ambiental, Concientización y Participación Ciudadana) de dicho plan, se plantea fortalecer la divulgación de la información sobre diversidad biológica cubana, desarrollando mecanismos que garanticen el trabajo conjunto entre especialistas y comunicadores y fortalecer los aspectos relativos a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en los planes y programas de estudios de las diferentes especialidades de los centros de enseñanza general.

Se estima que dos tercios de todas las especies del planeta podrían desaparecer dentro de los próximos cien años. Además de las causas naturales que conllevan a esto, como pueden ser las catástrofes naturales o los impactos del cambio climático en la biodiversidad, otras causas antrópicas, influyen en gran medida en la amenaza de desaparición de un alto número de especies vivientes, como son el afán de lucro y poder, las malas decisiones de los hombres y en general el erróneo concepto humano de no verse como parte de la naturaleza, unido a la falta de conocimiento de las interrelaciones naturales y los servicios que brindan los ecosistemas.

La ignorancia de los humanos afecta la diversidad biológica en los ecosistemas costeros; los niños y adultos aprenden sobre el elefante o la boa en la escuela o en televisión, pero desconocen del quitón, cuáles son los tipos de mangle, cómo cuidar el hábitat

natural y evitar la pérdida de especies o cómo la zona costera donde viven, influye sobre la cultura.

La socialización del conocimiento en las comunidades sobre los valores naturales locales y su problemática, ayuda a participar crítica y efectivamente en la elaboración y desarrollo de los planes de Manejo Integrado de Cuencas y Áreas Costeras de la Zona (MICAC).

Diferentes trabajos de investigación se han llevado a cabo por organismos como el Centro de Investigaciones Marinas, el Instituto de Oceanología, los antiguos Laboratorio Costero y el Centro de Vigilancia Radiológica (LAVRAC), la Comisión Nacional de Protección del Ambiente y el Uso Racional de los Recursos Naturales (COMARNA) y Planificación Física, para estudiar por ejemplo la biota de la zona costera de Cienfuegos. (Herrera, Sánchez, 1982: 32), (Araujo, 1983:61), (Morales, Cortés, Usagaua, Acevedo, 1997: 69).

Las diferentes formaciones vegetales costeras son explicadas de forma general en un documento elaborado por la Dirección General de Suelos y Fertilizantes, trabajos de clasificación de las especies existentes en el área protegida de Refugio de Fauna "Guanaroca" al este de la bahía de Cienfuegos y colindante con la zona costera con áreas localizadas, en el municipio Cienfuegos (humedal compuesto por la Laguna de Guanaroca, el Laberinto de Los Naturales, Cayo Ocampo y cayos adyacentes), y en el municipio Cumanayagua (zona de La Bomba, llanura cársica aterrada, situada al este de Rancho Luna y al sur de la Laguna de Guanaroca). (Colom, Naranjo y otros, 1985:108)

Se han realizado estudios de prospección, cultivo, caracterización ecológica y química de determinadas macroalgas de importancia económica. En el informe final del Plan de Manejo de la Bahía de Cienfuegos se brindan tablas de biodiversidad elaboradas a partir de la búsqueda bibliográfica y observaciones realizadas. Se elaboró un listado de usos e importancia de las macroalgas y de microalgas de la Bahía de Cienfuegos. Con relación a los moluscos se ha trabajado en proyectos de servicio relacionados con el Inventario de Moluscos del Área Protegida de Guanaroca y hay toda una serie de trabajos publicados sobre moluscos en Cuba donde se incluyen referencias a especies observadas en la costa de la provincia. (León, Castellanos, Álvarez, 1997:213), (León, Castellanos y otros, 2000:95), (León, Castellanos, Moreira, 2002:159-166), (Rivero, del Pozo, Almaguer, Cancio, 2003:90).

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

Sin embargo, trabajos como estos están dispersos en su mayoría y hay pocas referencias al área costera fuera de la bahía por lo que un trabajo unificador del conocimiento del comportamiento de la biodiversidad en la zona costera sería muy importante con vistas a la elevación del conocimiento tanto de los expertos como las personas que residen en las comunidades costeras. De igual forma se ha podido evidenciar también la carencia de programas de divulgación del patrimonio natural y cultural en la provincia y educación ambiental a nivel comunitario.

Por otra parte en la provincia se elabora el Programa de Manejo Integrado de la Zona Costera en el área de la Bahía de Cienfuegos para declararla Zona Bajo Régimen de Manejo Integrado Costero y la socialización del conocimiento en la comunidad sobre los valores naturales locales y su problemática, ayuda a participar crítica y efectivamente en la elaboración y desarrollo de los planes de Manejo Integrado de la Zona Costera.

Teniendo en cuenta estos aspectos surge el Proyecto Socialización del Conocimiento sobre la Biota de la Zona Costera de Cienfuegos en el año 2007, con el objetivo fundamental de contribuir a la Educación Ambiental, como un elemento indispensable para la modificación de actitudes y para desarrollar comportamientos compatibles con un desarrollo sostenible.

El nombre del proyecto incluye el término Biota, teniendo en cuenta que dicho término designa el conjunto de especies de plantas, animales y otros organismos que ocupan un área dada y puede desglosarse en flora y fauna, según los límites establecidos en botánica y zoología.

El trabajo realizado en este proyecto ha consistido en la revisión de distintos ecosistemas dentro de las áreas costeras de la provincia y la recopilación de información sobre los mismos, información en muchos casos, apoyada exhaustivamente por fotografías, esquemas y mapas, de las especies de moluscos, macroalgas, microalgas, manglares, aves y peces presentes en diversos ecosistemas en la zona costera de la provincia de Cienfuegos. La información incluye su clasificación taxonómica, las características más importantes, la ubicación espacial de las mismas, así como la foto digital de las especies en distintos ecosistemas. (Lalana, Ortiz, 1990: 169-173), (González-Sansón, Bosch, Guevara, Aguilar, 1996:133-141), (Fernández, Rolán, 2005:79), (Dennis, 2006:8-25), (Menéndez, Guzmán, 2006:46-59), (Moreira, Leal, Camas y otros, 2007:97-109)

Una de las tareas que acomete el proyecto es estudiar las diferentes formas que podían permitir socializar el conocimiento sobre la biota de la zona costera de Cienfuegos, el Programa de Manejo Integrado de la Zona Costera en el área de la Bahía de Cienfuegos para declararla Zona Bajo Régimen de Manejo Integrado Costero, así como sobre los valores naturales locales y su problemática, teniendo en cuenta la relación aspectos socio-culturales y biodiversidad como uno de los aspectos de la relación sociedad-naturaleza.

Para llevar a cabo esta tarea se indaga en las escuelas primarias ubicadas cerca de la costa en los municipios de Cienfuegos y Cumanayagua entrevistando a maestros y estudiantes evidenciándose el desconocimiento de la biota que existe en la zona costera pues no existen textos que traten sobre la misma y sirvan de material auxiliar para las asignaturas “El mundo en que vivimos” impartido de primero a quinto grado y “Ciencias naturales” en sexto grado.

A partir de este momento surge la necesidad de elaborar materiales didácticos que contengan la información recogida durante la revisión de distintos ecosistemas dentro de las áreas costeras de la provincia y se reflexiona acerca de cómo las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) brindan nuevas herramientas para el aprendizaje y la colaboración intelectual, facilitan a estudiantes y profesionales las opciones de entrenamiento en sus actividades respectivas o el desarrollo de nuevas oportunidades de superación, capacitación, asesoría, consultoría mediante las tecnologías de enseñanza a distancia, así como la transmisión de conceptos difíciles y abstractos con el apoyo, por ejemplo, de los multimedia.

Es de conocimiento que los productos multimedia se han introducido vertiginosamente en la vida cotidiana, ya sea como herramientas de entrenamiento y/o aprendizaje, entretenimiento u obras de divulgación de conocimientos. Se desarrollan y editan obras multimedia soportadas sobre CD ROM o DVD, o se colocan en servidores Web para ser utilizadas en Internet o en otros tipos de redes.

Uno de los resultados que propone el proyecto a partir de este momento es el desarrollo de una Multimedia que permita motivar el estudio de los aspectos relacionados con la Biota de la Zona Costera de Cienfuegos.

DESARROLLO

Uno de los términos relacionados con las tecnologías y de uso más frecuente en los últimos años es multimedia. Aunque en el ámbito educativo multimedia no es un término nuevo, lo parece,

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

como resultado de la evolución impresionante que han tenido los medios de presentación de la información y las posibilidades que brindan para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la actualidad, en informática, se suele identificar como multimedia a la integración de dos o más medios de comunicación que pueden ser controlados o manipulados por el usuario en una computadora, o sea, es un sistema informático interactivo, controlable por el usuario, que integra diferentes medios como el texto, el video, la imagen, el sonido y las animaciones. Cuando se dice que un software es multimedia, se refiere a que tiene las características antes señaladas de utilización de varios medios e interactividad.

Los sistemas multimedia pueden presentar características diferentes en cuanto a su utilización en entornos de aprendizaje. Con relación a ello suelen distinguirse dos tipos: la presentación multimedia y la multimedia interactiva.

Cuando solo se utiliza la potencialidad multimedia para ofrecer una información en la que el usuario no participa de manera activa, es decir, a lo sumo la pone en marcha, se está ante una presentación multimedia. Si por el contrario, el usuario va a interactuar con el sistema de forma tal que él pueda elegir la forma de presentación de la información, si se le ofrecen alternativas por parte del sistema atendiendo a su actuación, se dice que el sistema dispone de interactividad.

La interactividad de la multimedia está dada por la capacidad de enlace y navegación a través de la información convirtiendo a estas aplicaciones en complejas estructuras no lineales.

Para que una aplicación multimedia cumpla eficientemente su papel pedagógico, la información brindada por esta debe ser integrada atendiendo a determinadas premisas, entre las que se pueden citar: visualización atractiva, coherencia entre la información textual y gráfica, evitar la monotonía y el tedio, accesibilidad, variedad, versatilidad e interactividad. Este último es un concepto de particular importancia para la integración multimedia y se entiende básicamente como el control en tiempo real de un dispositivo o proceso.

Además de las ventajas que se han explicado anteriormente acerca de la utilización de sistemas multimedia con fines educativos, se puede destacar también la ventaja de poder ser utilizada en computadoras con prestaciones de hardware mínimo y ser difundidas con facilidad.

La “Multimedia Biota Costera de Cienfuegos” que se obtiene como resultado del “Proyecto Biota” es una multimedia interactiva, teniendo en cuenta que los contenidos se presentan de forma dinámica, haciéndolos más fáciles de comprender y aprender, permitiendo que el usuario elija el orden y velocidad en su proceso de aprendizaje. La misma es un material didáctico donde se brinda información de una gran parte de las especies de la flora y la fauna presente en los diversos ecosistemas de la zona costera de la provincia de Cienfuegos. Permite socializar el conocimiento de expertos sobre parte de la biota de la zona costera de la provincia de Cienfuegos para contribuir al Manejo Integrado de Cuencas y Áreas Costeras. La socialización del conocimiento sobre los valores naturales locales y su problemática en la comunidad hace que la misma pueda participar de forma más crítica y efectiva en los procesos de elaboración y desarrollo de los planes de manejo integrado de la zona costera.

Los conocimientos relacionados con la biota costera de Cienfuegos permiten formar una sociedad más conocedora de las riquezas que posee el medio ambiente en su entorno local y la necesidad de su cuidado. De ahí que los conocimientos plasmados en la aplicación multimedia pueden ser utilizados como material de consulta para el conocimiento del medio ambiente, capacitación de funcionarios de los Órganos Locales del Poder Popular en aspectos relativos al uso y conservación de la Diversidad Biológica de su localidad, en los programas de divulgación y educación ambiental a nivel comunitario, además en el trabajo educativo de los centros relacionados con la divulgación del patrimonio natural y cultural en la provincia.

La diversidad de usuarios que pueden beneficiarse de la información de la aplicación propuesta hace que la información se presente de manera general sin proveer alguna particularidad de acuerdo con el de usuario que consultaría información.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con vistas a la selección de la información de interés, que se persigue socializar con la utilización de la multimedia, se realizó un monitoreo trimestral de las zonas previamente seleccionadas por el equipo de trabajo y se caracterizó el tipo de ecosistema existente en el lugar, distinguiéndose la biota seleccionada en cada ecosistema de la siguiente forma:

- Moluscos: Se determinaron hasta el nivel de especie los moluscos que habitan en la zona terrestre adyacente, la colecta se hace manual en la zona supralitoral, por encima de la línea de

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

mareas y mesolitoral, en la línea que divide la parte más alta y más baja de las mareas. Se usó el método de observación visual para la determinación de los moluscos y hacer el listado de las especies existentes en cada zona de trabajo previamente seleccionadas y los datos se insertaron en un modelo diseñado para este fin. Se realizaron fotos en el microscopio de las diferentes especies y se utilizó el archivo fotográfico disponible en el centro para la información visual, con los datos para cada una de las especies más representativas y un breve comentario de la zona que ocupan.

- **Manglares:** Se determina hasta el nivel de género o especie la vegetación existente en las áreas de manglar costero así como los principales componentes de la macrofauna de los mismos para lo cual se realizaron transectos lineales y se colectaron muestras de los ejemplares para su clasificación. Fueron utilizadas fotos tomadas por los participantes del proyecto en los lugares seleccionados.
- **Microalgas:** La colecta se realizó al nivel sub-superficial (1 m de profundidad) durante las horas claras del día, con la ayuda de un batómetro. Para el análisis de las muestras se utilizó un microscopio biológico OLYMPUS, con aumento ocular de 12x y de objetivo 16x y 40x. Para la identificación de las especies se utilizaron varias claves y esquemas de la literatura especializada (Balech, 1988; Hasle y Syversten, 1997). Se separaron las especies a ser fotografiadas en el microscopio.
- **Macroalgas y vegetación marina sumergida:** Las colectas se realizaron a través de dos transectos perpendiculares a la línea de costa y paralelos entre sí en la zona intermareal y en la zona submareal, la profundidad de colecta en esta última zona no sobrepasó los 1.80 m, en ambas zonas se utilizó el método manual y en la última se utilizó el buceo en apnea

para realizar la colecta comenzando por la mayor profundidad. Se obtuvieron muestras cada 5 metros, recolectándose todas las algas enmarcadas en un cuadrante. Para las fotografías se seleccionaron los ejemplares más completos.

- **Vegetación costera terrestre:** Basada en las observaciones realizadas en las áreas seleccionadas, los listados fueron realizados por diferentes entidades y su clasificación se realizó utilizando diversas fuentes. Se tomaron fotos de los diversos ejemplares.
- **Aves:** Se utilizaron los listados realizados en el área protegida de Guanaroca y la observación visual en los lugares seleccionados. Las fotos fueron tomadas directamente en cada localidad por los participantes del Proyecto Biota.
- **Corales y Peces:** En este caso se utilizaron los listados y observaciones realizadas por varios autores. Gran parte de las fotografías se tomaron gracias a la colaboración de otros especialistas fuera del proyecto.

Todas las fotografías se realizaron con cámara digital directamente al organismo observado, muchas de ellas in situ. En el caso de las microalgas y pequeños moluscos se aplicó la cámara con aditamentos al microscopio.

Gran parte de la información fue obtenida por medio de la revisión de la bibliografía de diversos autores y entidades relacionada con la biodiversidad de la provincia, pero también con la cultura que caracteriza al territorio, principalmente aquella que relaciona la cultura marinera.

Para el diseño y desarrollo de la aplicación multimedia se aplicó la metodología OOHDM (Metodología de Diseño de Hipermedia Orientada a Objetos por sus siglas en inglés). La metodología OOHDM propone un proceso de desarrollo de cinco etapas bien definidas como muestra la figura:

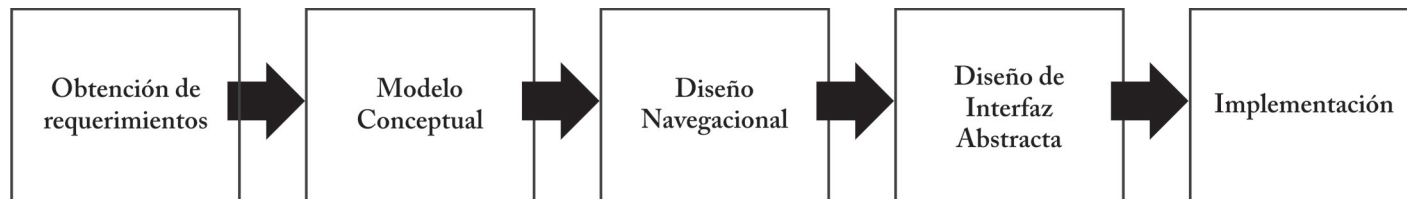


Figura 1. Etapas del proceso de desarrollo de la metodología OOHDM

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

En la etapa de captura de requisitos se utilizó el Proceso Unificado con lenguaje de modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado por sus siglas en español), complementado con los diagramas de interfaces de usuario (UID) para representar la interacción usuario - aplicación descrita en los casos de uso y el uso de escenarios.

Como herramienta de desarrollo de la aplicación multimedia se utilizó la herramienta Adobe Flash CS3, conjuntamente con su lenguaje de programación orientado a objetos ActionScript 2.0 y Adobe Photoshop CS3 para elaborar la interfaz gráfica. Esta plataforma de creación de aplicaciones multimedia es de amplio uso debido a su versatilidad en la integración de imágenes, animaciones, sonido, videos, incorporando dinamismo y navegabilidad. Además, las aplicaciones desarrolladas con Flash pueden ser ejecutadas tanto en entorno desktop como Web.

El contenido de la aplicación multimedia se encuentra estructurado en secciones (*Anexo 1*). Cada una tiene un propósito definido dentro de la multimedia. Al acceder a las secciones se encuentra, por cada una, varios tópicos a través de los cuales se accede directamente al contenido. En la multimedia se encuentran complementos que no tienen relación directa con las secciones o tópicos. Los complementos agrupan elementos de la multimedia como imágenes, videos y datos generales de los autores.

Las secciones de la aplicación son 15: Nuestra Cultura Marinera (*Anexo 2*), Biodiversidad (*Anexo 3*), Zona Costera de Cienfuegos (*Anexo 4*), Manejo integral de la Zona Costera, Flora y Fauna, Vegetación Costera (*Anexo 5*), Corales (*Anexo 6*), Moluscos (*Anexo 7*), Peces (*Anexo 8*), Aves (*Anexo 9*), Sistemática Biológica, Bibliografía y Documentos de Consulta. Estas secciones se seleccionaron con el objetivo de abordar de manera independiente la biota costera existente en la provincia de Cienfuegos y algunas temáticas de interés para la comprensión de los contenidos presentados en la aplicación multimedia.

En la sección “Nuestra Cultura Marinera” se tratan las temáticas “Relación cultura - medio ambiente” y “Cultura general”. Se brindan datos de interés de la provincia de Cienfuegos con el objetivo de reflejar los elementos naturales y sociales que forman parte de su identidad como son la ubicación geográfica, extensión del territorio cienfueguero y división administrativa, así como los elementos patrios, símbolos, comunidades y leyendas que identifican y refuerzan la cultura marinera de la provincia y además se resalta el valor histórico de la bahía cienfueguera.

En la sección “Zona Costera Cienfuegos” se aborda la definición de “zona costera” y “zona costera en Cuba”. Se resalta la importancia de las zonas costeras y las afectaciones que trae para el hombre su contaminación, así como las acciones para su cuidado sobre la base de un desarrollo sostenible a través del Manejo Integral de la Zona Costera y se presentan además las características de la zona costera cienfueguera.

En la sección “Manejo integral de la Zona Costera” se presenta una descripción de este proceso con el objetivo de resaltar el rol que juega en el desarrollo y protección de los recursos y ecosistemas costeros, así como se hace énfasis en la necesidad de proteger, preservar y restaurar importantes ecosistemas.

En la sección “Biodiversidad” se brinda información relacionada con la biodiversidad y se hace énfasis en los diferentes mecanismos que provocan su deterioro y en las formas globales para su conservación. También se brinda información relacionada con la biodiversidad marina, las características de estos ecosistemas, la importancia de la conservación de la diversidad de ecosistemas y la importancia de la fauna.

En la sección “Flora y Fauna” se aborda la definición de los términos “Biota”, “Flora” y “Fauna”. Se muestran las zonas ecológicas de las costas de Cuba y se describe la ubicación geográfica de las costas de la provincia de Cienfuegos y se resaltan sus valores naturales.

En la sección “Vegetación Costera” se aborda la vegetación costera terrestre, los manglares y la vegetación costera sumergida (algas y fanerógamas). En este sentido para el primer tipo de vegetación se resalta su importancia, valor y degradación, para el segundo tipo se destaca la utilidad que brindan estos ecosistemas y los factores que los están afectando, y para el último, se resaltan los factores que provocan la degradación de la vegetación marina y se proponen un conjunto de acciones para la conservación de este recurso. También se muestran diferentes especies existentes en la vegetación costera cienfueguera. Cada tipo de vegetación se describe en cuanto a orden, familia, especie, nombre común y lugar donde habita.

La sección “Corales” brinda información sobre los corales, resaltándose características y la importancia del rol fundamental que juegan en el ecosistema, así como la importancia que tienen para el hombre. Además se destacan los aspectos beneficiosos y perjudiciales para los corales y se proponen un conjunto de acciones para no dañar los arrecifes coralinos. También se muestran algunas especies de corales

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

y se describen en cuanto a la familia a la que pertenecen, especie, nombre común, lugar donde habitan y características que presentan.

En la sección “Moluscos” se brinda información sobre estos grupos de invertebrados, considerados los más numerosos, con más de 100 000 especies vivientes actuales y varios miles de registros fósiles. Se resalta el uso de los moluscos como un importante recurso alimentario para el hombre, se muestran las clases de moluscos existentes con registros en la provincia de Cienfuegos y sus características, las especies pertenecientes a estas clases y se describen en cuanto a familia y subfamilia a la que pertenecen y las zonas en que se encuentran comúnmente.

En la sección “Peces” se brinda información relacionada con los peces, haciendo una caracterización de los mismos, teniendo en cuenta la columna de agua donde habitan, la importancia económica que presentan y los impactos indirectos de la pesca no comercial. También se muestran algunas especies de peces, y se describen en cuanto a familia a la que pertenecen, nombre común, lugar donde habitan y las características que presentan.

En la sección “Aves” se deja ver una descripción de las aves acuáticas y las aves marino costeras. Esta división se realiza teniendo en cuenta el lugar donde buscan alimento y refugio las aves acuáticas y las aves de manglar. Además se hace énfasis en la repercusión negativa o positiva de las actividades pesqueras para las aves. Se resalta la importancia de las aves para el hombre y el medio ambiente. Se presentan algunas especies de aves que abundan en la provincia de Cienfuegos y se describen en cuanto a orden, familia, especie, nombre común y lugar donde habitan.

En la sección “Sistemática” se presenta un análisis sobre la temática Sistemática Biológica teniendo en cuenta su importancia como ciencia que estudia la diversidad de los organismos, incluyendo su taxonomía. En esta sección se explican conceptos utilizados en las otras secciones como son clasificación, taxonomía, sistema jerárquico de clasificación (Reino, Filo, Clase, Subclase, Orden, Suborden, Superfamilia, Familia, Subfamilia, Género, Subgénero, Especie). Además se explican los códigos que establecen las reglas para la propuesta y uso de los nombres científicos en Biología.

En la sección “Bibliografía y Documentos de consulta” se presenta la bibliografía utilizada en el desarrollo de los contenidos y de los listados de moluscos, fanerógamas, macroalgas, microalgas, peces marinos, aves y corales que habitan en la provincia de Cienfuegos, presentes en la multimedia, teniendo en cuenta que en la misma solo se incluyen algunas especies.

Validación de los resultados.

La validación es muy útil en la etapa de implantación de un sistema informático para tener la posibilidad de retroalimentación y facilitar la mejora del sistema, permitiendo identificar puntos débiles y fuertes de todo sistema implantado.

Con el objetivo de validar la multimedia desarrollada, aplicando una determinada técnica estadística se han hecho diferentes distribuciones de la misma en diferentes centros de la provincia, evidenciándose resultados positivos que se muestran en el Anexo 10 y que deberán ser procesados posteriormente.

Su primer lanzamiento fue realizado en la comunidad costera Castillo de Jagua el 3 de junio del 2011 en la jornada ambiental “La comunidad, la cultura y el medio ambiente” en saludo al Día Mundial del Medio Ambiente. Le fue entregada al museo Fortaleza donde se ha empleado como medio de enseñanza en la elaboración del Programa de Educación Ambiental para las comunidades costeras Castillo CEN, desde el enfoque de Manejo Integrado de la Zona Costera y se entregó también a las escuelas primarias del territorio “Paco Martell” y “José González Guerra”, donde ha tenido utilización práctica como medio de consulta para estudiantes y profesores en los laboratorios de computación. Ha sido utilizada por estudiantes del preuniversitario “Henry Reeve” en la elaboración del trabajo final práctico de la asignatura de Geografía. En todos los casos la multimedia ha sido evaluada positivamente.

Posteriormente fue entregada a la Dirección Municipal de Educación de Cruces, donde se puso en práctica durante tres meses en tres escuelas primarias, una secundaria y un preuniversitario, siendo igualmente avalada de forma muy favorable por el Jefe del Grupo de Tecnología Educativa de dicha Dirección Municipal. La multimedia se entregó también en el Municipio de Palmira al Joven Club de Computación Palmira 1 y en la Secundaria “Gil A. González”, obteniéndose resultados satisfactorios respecto a la opinión de los diferentes usuarios.

El director del CIGET ha avalado la multimedia, con buena aceptación, después de haber sido utilizada durante tres meses por diferentes usuarios de este centro, sugiriendo valorar la inserción de la misma dentro de los contenidos del portal de la ciencia en Cienfuegos.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo se logra evidenciar la carencia de conocimientos acerca de la biota costera de la provincia

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

Cienfuegos y la necesidad de socializar en la comunidad los valores naturales locales y su problemática.

Se demuestra la necesidad de incluir los aspectos socioculturales, que se relacionan con la biodiversidad, en la elaboración y desarrollo de los planes de Manejo Integrado de la Zona Costera, como uno de los aspectos de la relación sociedad naturaleza.

Como resultado del mismo se obtuvo una multimedia que facilita el estudio de los aspectos relacionados con la Biota de la Zona Costera de Cienfuegos, la cual ha tenido una aceptación satisfactoria en las diferentes escuelas y entidades donde ha sido utilizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo F. M., (1983): "Variaciones estacionales del plancton en la Bahía de Cienfuegos". Archivo Científico del Instituto de Oceanología. Informe no publicado.
- Colom A. C., Naranjo G. M, Paneque P. J., Mesa N.J. y otros, (1985): "Suelos de la Provincia de Cienfuegos", en Dirección General de Suelos y Fertilizantes. Ministerio de la Agricultura, Cuba, Editorial Científico Técnica.
- Denis, D. (2006): "Humedales en Cuba" en Aves acuáticas en los humedales de Cuba, Cuba, Editorial Científico Técnica.
- Fernández, R., Rolán, E., (2005): "Primera cita de la *Perna viridis* (L., 1758) (Bivalvia; mytilidae) en aguas de Cuba". Noticiario sem., núm. 43, Cuba.
- González Sansón, G., Bosch A., Guevara E., Aguilar, C., (1996): "Asociaciones de peces de los sitios de pesca de camarón en la Bahía de Cienfuegos, Cuba", en Investigaciones Marinas, núm. 17, Cuba.
- Herrera M. A., Sánchez G. J. (1982): "Características de la meiofauna bentónica en la Bahía de Cienfuegos y algunos aspectos de su ecología", en Ciencias Biológicas, núm. 7, Cuba.
- Lalana, R., Ortiz, M., (1990): "Lista de aves de la laguna Guanaroca, provincia de Cienfuegos, Cuba", en Investigaciones Marinas, núm. 11, Cuba.
- León A., Araujo F. M., Castellanos M., Serra B. C., Figueroa R. I, Muñoz C. A., Caraballo M., (2000): "Manejo Integrado de la Bahía de Cienfuegos", en Informe Final del Proyecto: Perteneciente al Programa Territorial Científico Técnico de Medio Ambiente. CEAC- UMA Cienfuegos.
- León, A., Castellanos, M., Álvarez L. (1997): "Manejo sostenible de los bancos naturales de *Gracilaria* en la Bahía de Cienfuegos", en IV Congreso de Ciencias del Mar, Cuba, Resúmenes.
- León, A., Castellanos, M., Moreira, A. R., (2002): "Algunas consideraciones para la explotación sostenida de la agarófita *Gracilaria blodgettii* de la bahía de Cienfuegos", en Investigaciones Marinas, núm. 23, Cuba.
- Morales, R., Cartas H., Usagaua Z., Acevedo G., (1997): "Descripción de la flora y la fauna en la zona de ubicación de la CEN Juraguá. Reporte de Investigación. LVRAC. CITMA. Cienfuegos.
- Moreira, A., Leal, S., Comas, A., Delgado G., Regadera, R., Alonso, C., Muñoz, A., (2007): "Composición y abundancia del fitoplancton de la bahía de Cienfuegos, Cuba", en Investigaciones Marinas, núm. 28, Cuba.
- Oviedo, R., Menéndez, L., Guzmán, J. M., (2006). "Flora asociada a manglares y sus ecotonos", en Ecosistemas de Manglares en el Archipiélago Cubano, Cuba, Editorial Academia.
- Rivero, L.I. P., del Pozo, Y. P., Almaguer, M., Cancio, R., (2003): "Plan de Manejo del Área Protegida Guanaroca", en Empresa Nacional para la Conservación de la Flora y la Fauna, Cuba.

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 1

Anexo 1. Pantalla principal



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 2

Sección Nuestra Cultura Marinera



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 3

Sección Biodiversidad

Biodiversidad

Biota
Costera de Cienfuegos

Contaminación del Suelo, el Agua y la Atmósfera

Biodiversidad Marina

Mecanismos de Deterioro de la Biodiversidad

- Deterioro y Fragmentación
- Introducción de Especies Exóticas
- Explotación excesiva de especies de plantas y animales
- Contaminación del Suelo, el Agua y la Atmósfera
- Modificación del Clima Mundial
- Agroindustria y Deforestación

Formas Globales de Conservación

La contaminación del suelo, el agua y la atmósfera deterioran los ecosistemas y pueden reducir o eliminar la población de especies sensibles. Los suelos han sido afectados por la contaminación debido a los metales pesados y a la agricultura de riego, provocando la salinización de los mismos. La contaminación marina, especialmente de fuentes no puntuales, ha afectado a muchos estuarios y aguas costeras en todo el mundo.

Contaminación Marina Borde Costero Contaminación Atmosférica

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 4

Sección Zona Costera de Cienfuegos



Zona Costera de Cienfuegos

Biota

Costera de Cienfuegos

Características de la zona costera de Cienfuegos

Definición de Zona Costera

Definición de Zona costera en Cuba según Decreto Ley No. 212

Características de la zona costera de Cienfuegos

Importancia de la zona costera

Afectaciones por el hombre

Acciones para su cuidado

- El relieve de la costa de Cienfuegos está contorneado por el Mar Caribe.
- Presenta costas abrasivas y acumulativas, con la combinación de caletas y piscinas naturales en costas rocosas con playas arenosas. Se destaca la existencia de la bahía de Cienfuegos, conocida antiguamente como Jagua. En el territorio existe el Área Protegida "Guanaroca", la cual incluye la laguna Guanaroca, el Laberinto de los Naturales, Cayo Ocampo y otros cayos adyacentes.
- El Área Protegida "Guanaroca" posee 2517,70 hectáreas de extensión, divididas en 575,90 en La Bomba y 1941,80 en

SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 5

Sección Vegetación Costera



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 6

Sección Corales



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 7

Sección Moluscos



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 8

Sección Peces



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 9

Sección Aves



SOCIALIZACIÓN DE LA BIOTA COSTERA CIENFUEGUERA, A TRAVÉS DE UNA MULTIMEDIA.

ANEXO 10

Control de uso de la Multimedia *Biota Costera de Cienfuegos*

Lugar	Grupo de usuarios	Valoraciones							Usos				
		Total	Totalmente Positivas		Con sugerencias		Negativas		Superación	Preparación clases	Tareas	Trabajo investigativo	Otros
			No	%	No	%	No	%					
Municipio Cruces	Estudiantes primaria	96	49	51	47	49	-	-			71	6	21
	Estudiantes secundaria	37	32	86,5	4	10,8	1	2,7			27	3	
	Estud. pre-universitario	13	10	77	3*				2		11		
	Profesores	63	35	55,5	28	44,5			25	27	3	8	5
	Asistentes de educ. primaria	2	1	50	1	50					2		
	Tec. informático	1	1	100					1				
	Bibliotecaria	2	1	50			1	50	2				
	Auxiliar de limpieza	1	1	100					1				
Sub total		215	130		83		2		31	27	114	17	26
%			60,5		38,6		0,9		14,4	12,6	53	7,9	12,1
Municipio Palmira Secundaria	Estudiantes secundaria	12	12	100							11		1
	Profesores	5	5	100					2	3			
Municipio Palmira JCCE	Profesores e instructores del JCCE.	3	3	100					3				
	Dirigentes. dir. mpal. de educación	3	3	100					2				1
	Instructores de arte y Casa de cultura	2	2	100					2				
	Profesora secundaria	1	1	100					1				
	Estudiantes primaria	2	2	100							2		
	Estudiantes secundaria	3	3	100									3
Sub total		31	31		-	-	-	-	10	3	13		5
%			100						32,3	9,7	41,9		16,1
Total		246	161		83		2		41	30	127	17	31
%			65,5		33,7		0,8		16,6	12,2	51,6	6,9	12,6